موسوعة البيئة من حولنا



الحيوان والبيئة

مراجعة وتقديم الأستاذ الدكتور

إبراهيم سليمان عيسى

تأليف

محمد محمد كذلك



موسوعة البيئة من حولنا

الحيوان والبيئة

تأليف

محمد محمد كذلك

مراجعة وتقديم الأستاذ الدكتور

إبراهيم سليمان عيسى

عميد كلية الزراعة - جامعة الأزهر

(أسيوط) السابق

دار الكتاب الحديث

1422 هـ / 2002 م



القاهرة	94 شارع عباس العقاد – مدينة نصر – القاهرة ص.ب 7579 البريدي 11762 هاتف رقم : 2752990 (202 00) فاكس رقم : 2752992 (202 00) بريد إلكتروني : kdh@eis.com.eg
الكويت	شارع الهلالي ، برج الصديق ص.ب : 22754 – 13088 الصفاه هاتف رقم 2460634 (965 00) فاكس رقم : 2460628 (965 00) بريد إلكتروني : ktbhades@ncc.moc.kw
الجزائر	B. P. No 061 – Draria Wilaya d'Alger– Lot C no 34 – Draria Tel&Fax(21)353055 Tel(21)354105 E-mail dkhadith@hotmail.com

رقم الإيداع	2002 / 7554
I.S.B.N.	977-350-024-1

إهداء


إلى أولادى
ماجد وأحمد
ليتعرفوا على
عالم الحيوان قبل أن
يحين موعد انقراضه!
م . ك



مقدمة

لعل أول ما يقفز إلى الذهن عند سماع حيوان هو تلك النوعية من الحيوانات المعروفة مثل الفيل، الحصان، الزرافة، الأسد -- إلخ. ويكون بعيدًا عن الذهن أن عالم الحيوان أوسع من ذلك بكثير، فعالم الحيوان عالم رحب يضم بين جنباته الحشرات، الطيور، الأسماك، الزواحف، البرمائيات. . .إلخ أى أنه يشمل كل الكائنات عدا النبات والإنسان، وعندما بدأت فى الإعداد لهذا الكتاب واجهتنى مشكلة، فهل أكتبه بالأسلوب الأكاديمى وهو أسلوب جاف نوعًا ولكنه يضمن عرضًا وافيًا لقدر كبير من المعلومات عن هذا العالم الرحب، الواسع، وكان الاختيار الآخر وهو انتقاء أمثلة ونماذج ذات صفات خاصة تجعل التجول عبر صفحات الكتاب أمرًا شيقًا، وكنت قد استبعدت الحديث عن الطيور لأننى استعرضت عالم الطيور فى الكتاب الذى يحمل ذات الاسم «عالم الطيور» بصورة موسعة، فأخذت فى انتقاء العديد من النماذج المختلفة من كافة أقسام المملكة الحيوانية قدر الإمكان عارضًا غرائب وعجائب هذا العالم وذيلت نهاية الكتاب بفصل عن المعتقدات التى سادت العصور السابقة عن الحيوان وقدرته على علاج العديد من الأمراض باستخدام أجزاء منه!؟

إضافة إلى العديد من الصور للأسماك والزواحف والبرمائيات مع وصف تفصيلى لحياتها ليكون الكتاب مناسبًا للهاوى والمتخصص.

فأرجو أن أكون قد وفقت فى إضافة شىء إلى المكتبة العربية

والله ولى التوفيق

المؤلف محمد كذلك





المحتويات

الصفحة

الفصل الأول: دراسة عن الخصائص الحيوية (لدى الحيوان) ١١

ـ الحركة والانتقال فى الحيوان ١٣

ـ توابل غريبة ٢١

ـ عمالقة وأقزام ٢٣

ـ النمو والتطور فى الحيوان ٢٦

ـ التكاثر فى الحيوانات ٢٧

ـ الحيوية وطول العمر فى الحيوانات ٢٩

ـ تطور وتقسيم الحيوانات ٣٤

الفصل الثانى: دراسة عن أهم مجموعات (الحيوانات اللافقارية) ٣٩

ـ ديدان الأرض العملاقة ٤١

ـ الحبار المخادع الشرس ٤٦

ـ حشرة فرس النبى البارعة ٥٠

ـ خنافس الروث ـ ـ زبالوا الطبيعة ٥٢

ـ الاستخدامات الرائعة للعناكب ٥٤

الفصل الثالث: (الأسماك) ٥٩

أولا: دراسة الأسماك

ـ خبراء فى علم الحركة ٦١

ـ الأسماك الأرضية والمتسلقة ٦٦

- نماذج غريبة للتكاثر ٧١
ثانيا: (وصف لمجموعة الأسماك) ٧٦
- البلطى النيلى - الباراكودا - البورى ٧٦ - ٧٧
- البيرانا - التونة - الثعبان الكهربائى ٧٨ - ٧٩
- حصان البحر - السلمون - السمكة الكروية ٨٠ - ٨٢
- سمكة قوس قزح - السمكة الملاك - السمكة الرامية ٨٢ - ٨٤
- السمكة الذئب - سمكة الخفاش - سمكة الأسد ٨٤ - ٨٦
- سمكة البلطة - قملة القرش - السمكة الطائرة ٨٧ - ٨٩
الفصل الرابع: (البرمائيات) ٩١
أولا: صفات البرمائيات بصفة عامة ٩٣
- البرمائيات ٩٣
- الجمجمة فى البرمائيات ٩٦
- الجلد فى البرمائيات ٩٦
- أعضاء الحس عند البرمائيات ٩٧
- الإبصار عند البرمائيات ٩٨
- حاسة السمع عند البرمائيات ١٠٠
- الجهاز الصوتى عند البرمائيات ١٠١
- التنفس عند البرمائيات ١٠١
- الدم عند البرمائيات ١٠٣
- التكاثر عند البرمائيات ١٠٣
ثانيا: وصف لأربعة أنواع من البرئيات الشائعة فى العالم ١٠٧
- علجوم سورينام - سلمندر النمر ١٠٧ - ١٠٨
- الضفدعة ذات الذيل - سلمندر النار ١٠٩ - ١١١

الفصل الخامس: (الزواحف) ١١٣
أولا: وصف الزواحف ومورفولوجيتها وتشريحها ١١٥
- عالم العظايا ١١٩
- هل يمكن للتمساح التهام النوع البشرى؟ ١٢٢
- عظايا غريبة ١٢٨
- الثعابين السامة والبوات ١٣٠
ثانيا: وصف تفصيلى لمجموعات الزواحف ١٣٣
- الإيجوانا الشائعة ١٣٣
- بوا الأشجار ١٣٤
- التنين الطائر ١٣٥
- تنين الكامودو ١٣٥
- الثعبان آكل البيض ١٣٦
- الحية ذات الأجراس ١٣٧
- الكوبرا الملك ١٣٨
- الهيلية ١٣٩
- الترسة الخضراء ١٤٠
- الترسة التمساح العضاضة ١٤١
- الترسة ضخمة الرأس ١٤٢
- سلحفاة الجالاباجوس ١٤٣
- السلحفاة جلدية الظهر ١٤٤
- التواتارا ١٤٥
- الأنول الأخضر ١٤٦
- برص العنب ١٤٧
الفصل السادس: (عالم الحيوان فى حياة فكر القدماء) ١٤٩
المراجع ١٥٨







دراسة عن الخصائص الحيوية لدى الحيوان

ويشمل أهم الخصائص التالية:

- الحركة والانتقال.
- النمو والتطور.
- التكاثر والحيوية.

الحركة والانتقال فى الحيوان

تطورت أعضاء الحركة الخاصة بالحيوانات وأصبحت تتحرك بطرق وأنماط مختلفة، فعلى سبيل المثال يعـوم البراميسيوم Paramecium فى حركـة مغزلية للأمـام من خلال حركات منسقـة منتظمة فى مجموعات مكونة من آلاف الخلايا، وحـيوان الحبار squid يمكنه الحركة للخلف عن طريق دفع الميـاه للأمام، وفى الهيدرا Hydra نجد أن الحركة تكون بدوران الجسم كـاملا لأعلى حـيث يجتاز الحـيوان المسـافات فى صورة حـركات متكررة مثلما تفعل يرقات الديدان القياسة measuring worm (شكل رقم ١).

وهكذا، يمكننا أن نرى بعـيونـنا المجردة ذلك العـدد الكبيـر من الحيـوانات التى يمكنها الحركة بمسـاعدة الزوائد الخاصة بها أو بواسطة الحركات المنسـقة المنتظمة لذيولها التى تستخدمها فى السبـاحة، أو الزحف، أو الدوران أو الطيران، وتختلف سرعة تلك الحركات باختلاف الأنواع انظر (جدول ١)

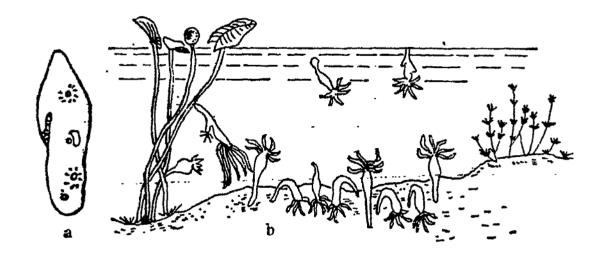
الحيوانات animals

تعتبر جمـيع الحيوانات عضويات متعددة الخلية (حـقيقية النواة Eukaryotic) وخالية من صانعات اليخضور التى تسـاهم فى عملية البناء الضوئى، ولذلك تعتمد فى طعامها على العـضويات الحية الأخرى أى متـباينة التغذية Heterotrophs وهى ثنائية الصيغة diploid تكون نوعين مختلفين من الجاميطات، البيضة والحيوان المنوى ولايمكننا استنادًا إلى الخصـائص والميزات السابقة تعريف المملكة الحيـوانية وتحديدها لأن الخاصـة الواحدة قد تتـقاسمـها عدة مـجموعـات أخرى، وإحدى خـصائص الحيـوانات الفريدة هى سلسلة التـغيرات التى تحـدث أثناء نموها الجنينى المبكر والتى تشمل مرحلتى ال Blastula وال Gastrula. إن الحيوانات عضويات متحركة أساسًا إلا أن هناك الكثيـر منها لاطئًا sessile مثل الإسفنجيات وشقـائق النعمان وشقائق البحر والمرجانيات والإوز البحرى barnacle.



جدول رقم ١ : نوع وسرعة الحركة فى الحيوانات

نوع الحركة	اسم الحيوان	أقصى سرعة بالكيلو متر/ ساعة
الزحف	سحلية صغيرة	٢٩
	تمساح	١٢
	ثعبان الشجر	١١,٢٦ ـ ٢٤
	أم أربعة وأربعين	٧,١٥
	العنكبوت	١,٨٧
	مرموط الشجر ثلاثى الأصابع	٠,١ ـ ١٨,٢
	السلحفاة العملاقة	٠,٢٧
	القواقع	٠,٠٤٨ ـ ٠,١٦
العوم (السباحة)	السمكة ذات الرمح	١١٠
	الدرفيل	٥٥,٥
	أسد البحر	٤٠,٢
	بطريق القطب الجنوبى	٣٦,٢٢
	سلحفاة المحيط	٣٥,٢
القفز	الكنجارو	٤٠ ـ ٥٠
	الأرنب	قفزة فردية كل ٥ ـ ١٣ متر
	الضفدع	٩,٨٣ متر فى ثلاث قفزات متتالية
	البرغوث	٠,٣٣ متر فى قفزة واحدة
الجرى	الظبى	٩٧,٦
	الفهد الصياد	٦٨,٨ ـ ٩٦
الاندفاع للأمام	حصان السباق	٦٩,٢
	كلب الصيد	٦٦,٧٢
الطيران	السمامة البنية	١٠٠ ـ ١٧٠
	الأوز	٩٦ ـ ١٤٠,٨
	الزرزور	٧٠
	الغراب	٥٠
	الخفاش عديم الذيل	٥١
	السمك الطائر	٣٦ ـ ٧٢
	حشرة أبو دقيق الصقر	٥٥,٥ ـ ٨٦,٤
	ذبابة التنين	٣٦
	الخنفساء البرونزية	٢٥,٢
	فراشة الإمبراطور	٢٧,٢
	النحل الطنان	١٨
	خنفساء الروث	١٠,٨



شكل (١) أنماط مختلفة من طرق إنتقال الحيوانات
(a) براميسيوم (b) هيدرا

وفى المملكة الحيـوانية نرى أن طائر السنونو Swallow (السمامة) هو أسرع طائر معروف حتى الآن، فقـد سجلت له سرعة وصلت إلى ١٧٠كليو متر فى الساعة، وأن أبطأ الزواحف هو القـوقعـة Snail التى تصل سرعتها عند الزحف إلى الإمام، إلى حوالى ١٦ , ٠ كيلو متر فى الساعة.

وإذا قارنا السرعات النسبية للحركات بقيـاس المسافة لكـل حركة فى السـاعة فى مقابل طول الجـسم ذاته، فعند ذلك سوف تندهش من تلك الحـالات فسـوف تجد أن أكـثـر الكائنات الطائرة سـرعـة هى النحل الطنان، وهو أصـغـرها جسـدًا، وأن أبطأ الكائنات الطائرة هو الغراب كبير الحجم.

الجوارح Birds of prey

إسم عام يطلق على الطيور التى تصطاد الفرائس الفقارية مـثل النسور والصقور وأحيـانًا البوم، يستـعمل هذا المصطلح تصنيفًا ليشير إلى رتبة صقريات الشكل التى تضم النسـور والصـقـور الحوامـة والصقور ونسور العالم القديم والعقبان والعواسق والصقور الصغـيرة والعقبان النسرية ونسور العالم الجديد والكوندور وباسـتثناء النسـور والكوندور تفتـرس جميع أعضاء هذه الرتـبة فرائسها وهى حية.

وفى المملكة الحيـوانية نجد عـددا قليلا من الأنواع التى تعيش مـثبتة فى أمـاكنها (تثبـيت موضعى)، وهذه الحيـوانات قادرة على بناء وتكوين صفـاتها الجسدية الجـميلة بنفسها، مكونة ما يعرف باسم «حدائق قاع البحر» وذلك فى قيعان البحار الضحلة ذات المياه الزرقـاء الصافية، وهناك أيضًـا ما يطلق عليه تحت الماء اسم «الغابات» الـتى تحتوى على نموات متلاصقة من المرجان الأحمر (شكل رقم ٢) ومرجان قرن الغزال (شكل رقم ٣).

ومن بين الموجودات أيضًا هناك «المرجـانيات المتشعبة» القـوية الصلبة وهناك أيضًا آلالاف من الأزهار المكونة من مرجانيات الأراولة Chrysanthemum Corals.

وهناك أيضًا تجمعات مرجانية مكونة من أنانيب برتقالية اللون تصنع ما يطلق عليه اسم "Tubipora" (الشكل رقم ٤).

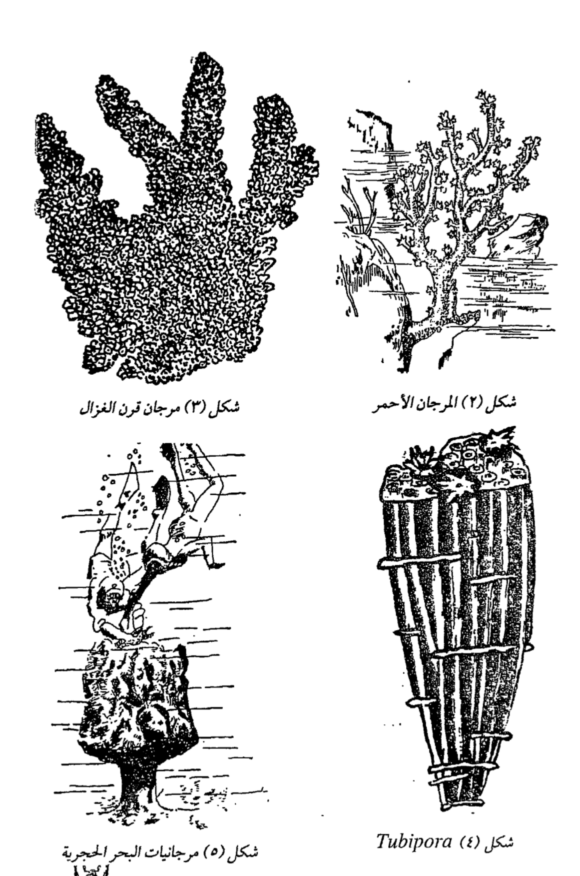
وبجانب ذلك فهناك زينات مكونة من مئـات وآلالاف «الأزهار البرية والحشائش» مثل لسان البحـر، زنبق البحر، الديدان الطحلبية، وفى «حدائق البحـر» نجد مرجانيات البحـر الحجرية (شكل رقم ٥) التى يبـلغ إرتفاعهـا ١,٥متر وقطرها نصف مـتر مكونة خلفية جميلة فى صورة «جبال من الأحجار» و«الحدائق» التى تثير دهشة الإنسان لجمالها الخلاب.

إن هذه «الغـابات» المـكونة من الأزهار البـرية والحـشـائـش بالإضـافـة إلى كل الحيوانات الثابتة "Rockery" تعيش فى حالة سكون ومثبتة فى قيعان البحار العميقة.

وتختلف الحـيوانات التى تعيش ساكنة ومـثبتة فى القـاع، فى أسمائها الشـائعة، فهناك مايطلق عليـه اسم من الحشرات أو من الأسماك أو الضفادع والثـعابين، والطيور والوحوش أيضًا.

ولأنها تتناقص باسـتمرار خـاصة عندما تتطور أعـضاء الحركـة فيهـا، لذلك فإن الجسم الكامل لايستطيع الحركة بحرية.





شكل (٢) المرجان الأحمر

شكل (٣) مرجان قرن الغزال

شكل (٤) Tubipora

شكل (٥) مرجانيات البحر الحجرية

إذن مـا هو الفرق بـين الحيـوانات الحية الثابتة الساكنة والنباتات؟!

إن الفـرق شـديد الوضـوح، فكل الحيـوانات التى تعيش ثابتـة وساكنة تكون خاليـة أو بها قدر قليل مـن الكلوروفيل، فهى لا تستطيع صنع المواد الغذائية اللازمة لها كما يحدث فى النبات.

ولكى تستولى هـذه الحيوانات على فرائسـها وتقاتل ضـد أعدائهـا فهى تملك أعضـاء خاصـة بالدفاع والهجـوم من بين أعـضـائهـا الأخـرى، والتى ترعب بهـا الأعداء وتسـيطر عليهـا بحرية، وبعضـها يثبت نفـسه فى صناديق يطلق عليـها اسم "Pillbox".

ومن بين الحيوانات التى تعيش ثابتة وساكنـة نجد أن أكثـرها جاذبيـة هى تلك المرجانيات الملونة. وهذه المرجانيات ما هى إلا حـيـوانـات سـاكنة تعـيش فى مستعمرات،و إذا نظرت بعناية وحرص إلى واحدة منها باستخدام عدسات مكبرة فسوف تجد أنها مكونة مـن وحدات فردية منفصلة من «شقـائق البحر» أو «الهيـدرا»، وفى قمة ومنتصف الجسم نجد جزء الفم مع ٦ ـ ٨ مجسات قوية تحيط بالفم.

وهذه المجسات تمتد للخـارج مثل زهرة فى كامل تفتحها، ويمكنهـا أيضًا التحرك لأعلى ولأسفل بالإضافـة إلى الأمام والخلف، وعندما تأتى الحيوانات الصـغيرة وتلمس تلك المجسات، فإن تلك المجسـات (اللوامس) تنسحب فى الحال إلى داخل الجسم وهى ممسكة بشدة بذلك الحيوان لتتغذى عليه، وأثناء ذلك تفرز سائلا ساما من تلك اللاومس

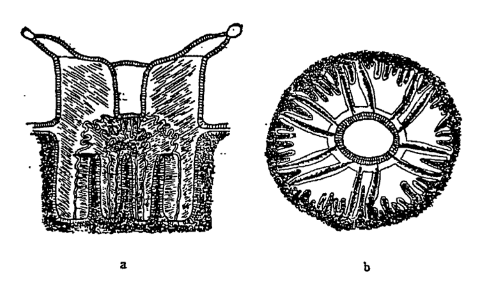
الطيور الرواكض Fligh Tless birds

مجموعات من فـصيلة الطيور فقدت قدرتهـا على الطيران تشملهـا مجمـوعة الرواكض (النعاميات) Ratites التى تضم النعامـة والإمو والرية والكيـوى والشبنم (انظر كـتـاب عـالم الطيـور للمـؤلف) بالإضافة إلى مـجموعة متنوعـة منقرضة وهناك أنواع أخـرى من الطيور العـاجزة عن الطيـران مثل البطريق فى مـجمـوعة Carinates ومجموعة الجالاباجوس مثل الغاق وطائر الأرك المنقرض، لقد تطورت الأشكال العـاجـزة عن الطيـران على الأغلب فى الجـزر الخاليـة من الثدييـات المفترسة ومن الطيور المنقرضة قديمًا طائر الفيل وطائر الدودو وطائر الموة.

وتشل حركة الفريسة، وعند ذلك تقوم المجســات بتمرير الفريسة إلى داخل الفم، وبعد هضم جميع المواد الـغذائية الصالحة للتـغذية يقوم الحيوان بإخـراج المواد التى لايستطيع هضمها فى الحال وبهذه الطريقة، تقوم المرجانيات بامتصاص غذائها وبالتالى تحافظ على نموها.

وإذا أردت وكانت الظروف مهـيئة، يمكنك أخذ قطعـة من المرجانيات وفحـصها بدقة وعمل قطاع عرض فيها أو قطاع طولى، وعند ذلك ضع تلك القطاعات تحت مكبر ثنائى العـين(بينوكلر) Binocular ذى قـوة تكبـيـر عالـية، أمكـنك أن ترى المزيد من التفاصيل عن التركيب الداخلى (شكل رقم ٦).

وبدراسة تلك القطاعـات نجد أنه بداية من السطح الخارجى لجسم المـرجان توجد طبقة خارجية من التراكيب الخلوية التى تفرز إبر needles مستقيمة طويلة من الكالسيوم يطلق عليهـا اسم «الأشواك» spicules، وأيضًـا صفائـح من الكالسيـوم مكونة هيكلا خارجيًا صلبًا.



شكل (٦) التركيب الداخلى للمرجان الحجرى
(a) مقطع طولى
(b) مقطع عرضى



والمرجانيـات يمكنها أيضًا صنع نموات خـارجية تسمى «البـراعم»، وهذه البراعم عندمـا تنمو لأعلى تشكل تدريجـيًا مـسـتـعمـرة جديدة تشـبه فى شكلهـا نفس شكل المرجانيات الأم.

وهذا الأسلوب فى التكاثر يعرف باسم «التكاثر بالبـرعمة» ـ Rrproduction by Budding وفى هذا الأسلوب نجد أن جـسم المستعمـرة المرجانية يزداد باستـمرار، الأمر الذى يجـعل الهيكل الخـارجى ثقـيل الوزن، وبمرور مئـات وآلاف السنين تتـصل هذه المستـعمرات وتكون الشعـاب المرجانية والجزر المرجـانية وتعتبـر جزر xi - sha التابعة لجمهـورية الصين الشعـبية من الجزر التى تكونت من المرجـانيات، وتوجد أكـبر الجزر المرجانية فى العالم فى المحـيط الأطلنطى وتعرف باسم جزر kwajalein of Marshall islands.

وقـد تكونت هذه الجزر من تجـمع الشـعاب المرجـانيـة والتى تمتد بطول حـوالى ٢٨٠كم مكونة بحيرة مرجانية فى وسط منطقة مساحتها ٢٨٠٠ كليو متر مربع.

والمرجانيـات قد تكون نافعـة كمواد بنـاء، ففى شمـال الصين وتايوان تستـخدم المرجانيات فى رصف الطرق وبناء المنازل وأيضًا فى التدفـئة بحرقها فى المدافئ. إن مواد البناء المستـخدمة من المرجانـيات تعتبـر رخيصة الثـمن، جميلة الشكل، قـوية، شديدة التحمل.

وتعتبر المرجانيات الحمراء اللون من أشهرها، لأنها ذات قيمة نفيسة كمادة أساسية فى صناعة القطع الفنية والحـرف اليدوية، ويمكن أيضًا استخدام المرجـانيات فى صناعة الأصص لزراعة النباتات فيها، وعمل أدوات للزينة.

والمرجانيات أيضًا مسئولة عن تكوين القشرة الأرضية، وقد تكون الأحجار الجيرية الناتجة من المرجانيات هى أصل طبقة البترول.



توابل غريبة

من بين العديد من الحيوانات التى تشكل مجموع أفراد المملكة الحيوانية هناك «الملاك الأخضر» Green Angel أو الطاووس، وسلحفاة البحر، والسمك الذهبى، والأسد ملك المملكة الحيوانية، والفراشات الجميلة، والحرباء التى تغير لونها بدقة عالية، كل تلك الأصناف المختلفة الأشكال والألوان فى المملكة الحيوانية تشكل نوعا من «التوابل» المختلفة والمتنوعة وهى فى الحقيقة تنوعات لانهائية من الصفات والأشكال الرائعة. وفى البحار الإستوائية العميقة هناك نوع من الحيوانات يطلق عليها اسم "Giant clam" أو الصدف العملاق.

ولكى يحمى هذا الحيوان أجزاء جسمه، فقد تكون له قطعتان كبيرتيان من الصدف تغطى جسم الحيوان من الخارج لتحمى أجزاء الجسم الرخوة الموجودة داخل الصدفة.

ويصل قطر الغطاء الصدفى إلى حوالى ١,٥ متر، كما أن وزنها ثقيل يصل إلى عدة مئات من الكيلو جرامات، وهذه الصدفة تفتح وتغلق عدة مرات، وإذا قمت بوضع سلسلة أو قضيب سميك من الحديد داخل الصدفة فإن الحيوان يسارع بغلق الصدفة فى الحال عند إحساسه بوجود جسم غريب، ويتبع ذلك ضربة قوية وتحطم

ذوات المصراعين Bivalves

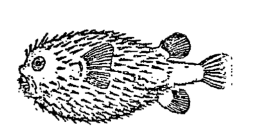
طائفة من شعبة الرخويات -Mollus ca تضم المحار مثل المحار الملزمى والمحار المألوف والصدف وبلح البحر والمحار المروحى والبيادك وديدات البحر التى تكون أصدافها متطاولة وذات حواف حادة متطاولة تمكنها من حفر خشب السفن، تقتات معظم ذوات المصراعين من الماء عن طريق ترشيح دقائق الطعام الموجودة فيه بواسطة خياشيمها ثم تطرد ثانية وبسبب استخدام هذه الرخويات لكميات كبيرة من الماء، يتراكم بداخلها مواد ملونة مثل الفلزات الثقيلة ومسببات لأمراض البشر إذا تم تناول هذه الرخويات خاصة فى الأماكن البحرية التى تصب فيها مياه المجارير مما يجعل تناول هذه الرخويات أمراً محفوفاً بالخطر فى كثير من المناطق.



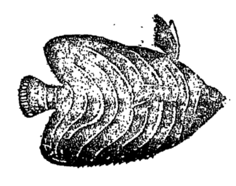
السلسلة إلى قطع بسبب ثقل الصدفة، كما أن القضيب الحديدى سوف ينثنى، وفى الواقع يجب على الغواصين الحذر الشديد عند الغوص فى المياه العميقة، حيث أن وضع الغواص ليده داخل الصدفة المفتوحة لحيوان «الصدف العملاق» سوف يصيبه بأضرار شديدة قد تصل فى بعض الأحيان إلى الموت المحقق. فى العادة يكون السطح الخارجى للأسماك مغطى بالقشور، ولكن هناك نوع من سمك البالون الشوكى Spiny balloon-fish يكون مغطى بقشور تتحول إلى أشواك تعمل كدرع لحماية السمكة. وعندما تتعرض هذه السمكة للخطر فأنها تصعد إلى سطح الماء وتتكور وتستدير وتبتلع مقدارا كبيرا من الهواء فتنتفخ، وتحدث هذه الأمور بشكل متتابع، ويتحول جسدها إلى بالون شوكى(شكل رقم ٧).

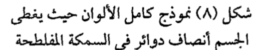
وهكذا لاتستطيع المفترسات أن تنال منها خلال مطاردتها لها، وهناك نوع أخر من الأسماك يطلق عليها اسم «السمك المفلطح» Semi - Circular flatfish على جسمها أشواك تدافع بها عن نفسها شكل رقم ٨)، وعلى الجسم توجد خطوط متعددة بيضاء اللون متعرجة الشكل تزين سطح جسم السمكة الأسود اللون.

وهذه الألوان تجعل السمكة متشابهة فى شكلها مع البيئة المحيطة بها، وقد وجد أحد الأشخاص سمكة من تلك الأسماك المفلطحة نصفية الدوائر وعلى ذيلها خطوط بيضاء اللون تشبه إلى حد كبير حروف اللغة العربية وقد كتب على هذا الذيل لفظ الجلالة «الله» (شكل رقم٩).



شكل (٧) سمكة البالون الشوكى





شكل (٨) نموذج كامل الألوان حيث يغطى الجسم أنصاف دوائر فى السمكة المفلطحة



شكل (٩) نموذج للزعنفة الذيلية للسمكة المفلطحة تبدو فيه أنصاف الدوائر على شكل كتابة عربية قرأت على أنها «تبارك الله»

وقد أدى هذا الاكتشاف إلى مضاعفة سعر تلك السمكة إلى مئات الأضعاف، فقد بيعت وقت اكتشافها حين كان سعرها العادى هو «بنس واحد» ارتفع هذا السعر إلى ٥٠٠٠ روبية هندية.

عمالقة وأقزام

يبلغ ارتفاع أطول إنسان حوالى ٨ر٢متر، ووزن ذلك العملاق البشرى عدة مئات من الكيلو جرامات، وهناك أيضًا الأقزام البشرية والتى يبلغ أطولها حوالى ٦٠سنتيمتر ووزن ذلك القزم حوالى ٢٠كيلو جرام، وهكذا فهناك العملاق والقزم فهل هناك أى من تلك العمالقة والأقزام فى عالم الحيوان؟

الواقع يؤكد أننا لسنا وحدنا الذين ننفرد بتلك الحالة، بل فى عالم الحيوان من الإختلافات والأشكال شديدة الإثارة الكثير.

فمن بين صف الثدييات العملاقة نجد أحدها وهو الحوت الأزرق (شكل ١٠)

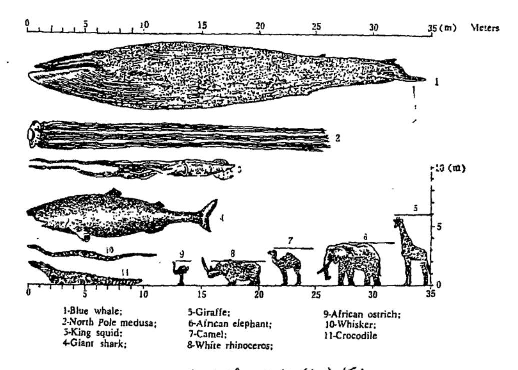


والذى يبلغ طوله حوالى ٣٣متر ويصل وزنه إلى ١٧٠طن، ووزن لسانه بمفرده حوالى ٣طن، ووزن كليته طن واحد، ووزن قلبه ٧٠٠كيلو جرام. وأصغر الأقزام فى المملكة الحيوانية هو كائن يتكون من خلية واحدة فقط والتى تصنف على أنها أصغر الصفوف المعروفة فى عالم الحيوان، وتعرف باسم «سبوروزوا Sporozoa» ويبلغ طول جسم تلك الخلية ٣ميكرون (الميكرون ١/ ١٠٠٠ ملليميتر). وتكفى خلية دم حمراء واحدة مأخوذة من دم الأبقار لإعاشة ١٢حيوان من ال Sporozoa، وفى حالة تراص ألف مليون حيوان من ال Sporozoa بحيث يتصل رأس حيوان بذيل الأخر على شكل سلسلة، فسوف يصل طولها إلى ٣أمتار، قارن ذلك بطول الحوت الأزرق!

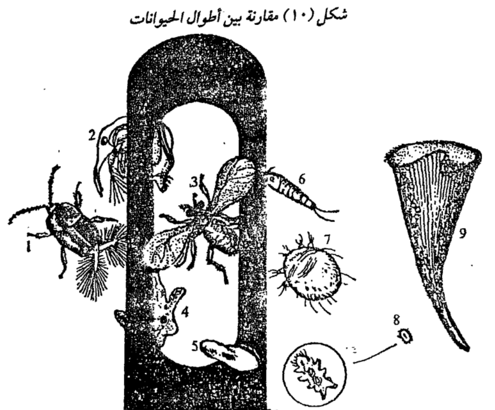
إننا من خلال المعارف العامة نعتبر أن من بين الحيوانات العملاقة الفيل، وفرس البحر، الزراف، الحصان، البقر، فى حين أن حيوانات أخرى مثل البراميسيوم، والأميبا تعتبر من الأقزام. (شكل ١١)، خاصة البروتوزوا وحيدة الخلية التى تعتبر من أصغر الأقزام، والتى لا يستطيع الإنسان رؤيتها إلا بمساعدة الميكروسكوبات عالية القوة.

ومن بين تلك الحيوانات هناك أيضًا بعض العمالقة مثل البروتوزوا الكبيرة Pelomyxa palustris والتى لايزيد طول جسمها عن ١,٥ سنتيمتر. وفى الحقيقة، هل كل الحيوانات التى تنتمى إلى الصفوف العليا عند مقارنتها تبدو كبيرة الحجم بالمقارنة بتلك التى تنتمى إلى الصفوف السفلى فى المملكة الحيوانية؟

فى الواقع أن هذا غير حقيقى تمامًا، فالحيوانات الصغيرة عديدة الخلايا مثل حيوان «رئة البحر medusa عندما تراه يسبح فوق سطح مياه المحيط تجد أنه يشبه تمامًا العلامات الملاحية الواقفة فى الماء. كما أن حيوان embrella يبلغ قطره أكثر من ٢متر وطول لوامسه المتدلية فى عمق المحيط حوالى ٢٠ ـ ٣٦متر. وهناك الديدان الحفرية والتى كان قطرها حوالى ٦سم، ومن بين الثدييات نجد حيوانا يعتبر من أصغرها وهو الخفاش آكل النحل bumble - bee bat (Craseonycteris Thonglongyai) والذى يبلغ وزنه ١,٧ جرام فقط، وحيوان الزبابة Shrew (Suncus Etruscan) ذو الرائحة الكريهة والذى



شكل (١٠) مقارنة بين أطوال الحيوانات



شكل (١١) ١ ـ جُعل صغير ٢ ـ برغوث الماء ٣ ـ حشرة الترايكوجراما ٤ ـ أميبا
٥ ـ براميسيوم ٦ ـ دافينيا ٧ ـ حشرة الجرب ٨ ـ بطئ الخطو ٩ ـ stentor

ينتشر فى الغابات وعلى ضفاف الأنهار ويبلغ طوله ١,٣ - ١,٥سم وطول ذيله ٢,٣ - ٢,٨سم ووزن الجسم ١,٣ - ٢,٢جرام.

ومن الحيوانات الصغيرة أيضًا قرد الجيبون gibbon الذى يعيش فى الغابات الإستوائية بالأمازون والذى يبلغ طوله ١٦سم.

ومن أصغر الطيور فى العالم «الطائر الطنان humming bird والذى يبلغ طوله بما فيه الذيل ٥,٧٩سم، وإذا استبعدنا طول الذيل والمنقار فسوف يبلغ طوله ١,٧٣سم، علمًا بأن وزن هذا الطائر ٢جرام.

ومن أصغر الأسماك فى العالم سمكة من الفلبين تعرف باسم luson secret fish ويبلغ طولها حوالى واحد سنتيمتر.

النمو والتطور فى الحيوانات

إن الزيادة فى وزن وحجم أجسام الحيوانات تعرف بوجه عام على أنها «النمو»، وخلال التطور الحادث فى دورة الحياة نجد أن التراكيب والوظائف تتغير هى الأخرى من الشكل البسيط إلى الشكل المعقد حتى يكتمل النمو الجنسى تمامًا.

ومثل هذا التغير يطلق عليه اسم «التطور Development»، وبالرغم من أن معدلات النمو والتطور تختلف بين الأنواع المتباينة من الحيوانات فإن أغلب معدلات التقدم فى النمو نراها فى الحوت الأزرق Blue whale، حيث نجد أن وزن بيضة واحدة مخصبة من بويضات الحوت الأزرق تزن تقريبًا ٠,٠٠٠٩٩ جرام، أى أنها أصغر وأدق من أن ترى بالعين المجردة،و لكن بعد عشرة أشهر من النمو والتطور داخل رحم الأم فإن صغير الحوت الأزرق سوف يزداد فى الوزن بسرعة كبيرة ويصبح طوله حوالى ٧ أمتار، ووزنه حوالى ٨طن، أى أن الزيادة فى الوزن تعادل ٨٠ بليون مرة قدر وزن البيضة المخصبة.

وبعد مولد الحوت الصغير يصبح معدل الزيادة فى الطول خلال العام الأول هو ٤سم والزيادة فى الوزن ١,٠طن.

وبمرور عـامين على مـولده يصل طول الصغـير إلى ١٦م ووزنه ٢٩طـن، أى ما يعادل أكثر من ٣٠٠بليون مرة قدر وزن البيضة المخصبة.

وعندما يبلغ صـغير الحوت من الـعمر ٨ ـ ١٠سنوات يكون وزنه قد اقـترب من وزن أمه، وعندمـا يكتمل نمو أعضـائه الجنسية تمامًا، يبـدأ الحوت الصغـير فى التناسل وتكوين الذرية.

ومن بين الثـدييات نجـد أن أكثـر الحـيوانات سـرعة فى الـنمو هو القنفـذ المخطط الصغير small striped hedge-hog الذى يعيش فى غابات Madagas-ca فى جنوب المحيط الأطلنطى، فبعد أن يرضع القنفـذ الوليد خـمسة أيام يـصبح قادرًا على الحياة بمفرده، كما أنه يستغرق ٢١ ـ ٢٨يوم حتى يكتمـل نضج أعضائه الجنسـية. وبجـانب ذلك نجـد أن الوقت اللازم لنضج الأعضـاء الجنسيـة فى الفأر الأبيض وفئران المنازل هو ٢٠ يوم.

التكاثر فى الحيوانات

تتاثـر حيوانات المملكة الحيـوانية بطريقـتين من طرق التكاثر همـا: التكاثر الجنسى sexual والتكاثر اللاجنسى asex-ual.

ويعـتـمد التكاثـر اللاجنسى على الإنقـسـام الثنائى أو تكوين الجـراثيم أو

بيضة Egg

الجامـيطة gamete أو الخليـة التناسلـيـة الأنثوية أو البيضة ovum يستخدم هذا المصطلح بـشكل شـائع لوصف بـيـضـة الحيـوان الذى تضعه الأنثى وينمـو خارج جسمهـا مثل بيض بعض أنواع الرخويات والبرمـائيات والزواحف والطيـور، وينمو البـيض أيـضًـا داخل الجـسم كـمـا فى الثدييات، والبيضة بنية وحيدة الخلية تنمو لتصبح فـردًا جديدًا بعد تلقيـحها بواسطة خلية حيوانية منوية واحدة، تتشكل البيضة عند الحيـوانات فى عضـو جنسى أولى أو منـسـل gonad يسـمى المبـيضـة ويوجـد مخزون غـذائى من الصفار داخل غـشائها الخارجى عند الأسماك والزواحف والطيور وخلافًا للحـيوان المنوى لاتستطيع البـيضة الحـركة وهى عـمومًـا أكبـر من الحيـوان المنوى.

البرعمة budding فعلى سـبيل المثال نجـد من بين الحيوانات الـتى تنقسم ثنائيا حـيوان البروتوزوا وحيد الخلية protozoa (Glaucoma) الذى يعتبـر أعلى الكائنات فى معدل التكاثر.

وباتباع نظام الإنقسـام الثنائى يمكن لها مضاعفة أعـدادها خلال ثلاث ساعات، وعلى هذا يمكن إنتاج ٨أجيال خلال ٢٤ ساعة، وعلـى ذلك تكون نتيجة إنقسام خلية من البروتوزوا خلال ٢٤ساعة هو تكوين ٥١٠حيوان من البروتوزوا.

أما التكاثر الجنسى فهو أسلوب يحدث فيه اتحاد للجاميطات المذكرة مع الجاميطات المؤنثة، أو بين الحيوانات المنوية من الذكر والبويضات من الأنثى، وينتج من ذلك تكوين أفراد جدد.

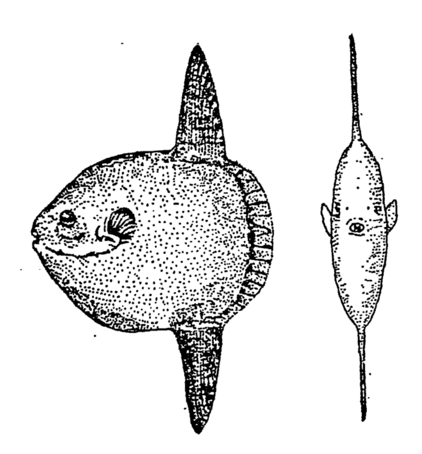
ويعتبر التكاثر الجنسى هو الأسلوب الأكثر شـيوعًا بين الكائنات كما أنه من أكثر الأساليب المتطورة المعروفـة للتكاثر بين عالم الحيوان. وحتى هذه اللحظة فـإن الإسماك تعتبر هى الأولى فى ارتفـاع معدل إنتاج البيض والذى سجلته السمكة المسـتديرة عجلية الشكل، wheel Turning fish (شكل ١٢) حيث بلغ إنتاجـها من البيض ٣٠٠مليون بيضة فى كل مرة تضع فيها البيض، وينتج ثعبان السمك Eel ١٠ مليون بيضة، كما أن السمكة كبيرة الرأس Big head fish تضع ٥٠٠ ألف بيـضة، وتضع سـمكة yellow croaker ٣٠٠ ألف بيضة.

أما الحيوانات الأخرى فـينخفض فيها معدل وضع البيض، ولنأخـذ مثلا الضفادع frogs والعلاجين Toads كمثال، فهى تضع من ٨ ـ ١٠آلاف بيـضة فقط، أما سلحفاة البحر sea - Turtle فهى تضع ٢٠٠ بيضة فقط.

وفى الثعابين والـسحالى والطيور عمـومًا نجد أن عدد البيض المـوضوع يبلغ عدة عشرات فى كل مرة.

أما فى الثدييات، فهى غالبًا مـا تلد فقط وذلك مرة أو أكثر فى العام حيث تضع فى كل مرة مولودا أو أكثر، أما الفيل مثلا، فهو يضع مولود واحد كل عدة سنوات.





شكل (١٢) سمكة العجلة الدوارة

ومما سبق ذكره نرى بوضوح أن مقدار البيض الموضوع من قبل الحيوانات يتبع درجة التطور الحادثة للحيوان ذاته، ونظام التكاثر المتبع، وبالإضافة إلى القدرة على رعاية الصغار الناتجة ومدى ملائمة الظروف البيئية لهم.

الحيوية وطول العمر فى الحيوانات

يؤدى هجوم الأعداء الطبيعية الممثلة فى غزو الحشرات وأمراض النبات والإصابات البيئية غير الطبيعية والأضرار الميكانيكية والتلوث البيئى بمختلف المواد الكيماوية، كل هذا قد يؤدى إلى موت الحيوانات قبل النضج من جراء تعرضها للعوامل المرضية والأسباب والعوامل الأخرى غير المتوقعة.

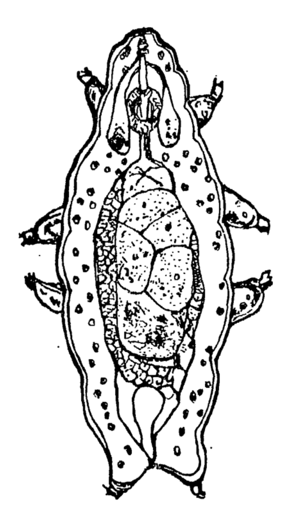
ويمكننا القول بأن حيوية أو قدرة الحيوانات على أقلمة نفسها مع المتغيرات البيئية محدودة جدًا.



وعمومًا فإن حيوانات الصفوف العليا لديها قدرة عالية على ضبط وتعديل نفسها، وعلى ذلك تزيد قدرتها على تحمل التغيرات المفاجئة وأيضا قدرتها على التأقلم مع الظروف البيئية المعاكسة التى تكون شديدة القوة كلما انخفضت رتبة الحيوانات فى المملكة.

فعلى سبيل المثال نجد أن ال Macrobiotus وهو من مفصليات الأرجل (شكل ١٣) يعيش على الطحالب وفى الأماكن الرطبة، ويبلغ طول جسمه حوالى ٣,٠ مللمتر ويمكن رؤية كل أعضائه الداخلية بوضوح شديد من خلال السطح الخارجى الشفاف للجسم، ويظهر تحت الميكروسكوب أربعة أزواج من الأرجل يعتمد عليها الحيوان فى الحركة بأسلوب يشبه طريقة الدب فى السير، ولهذا أطلق على هذا الحيوان اسم «دب الماء»، وعندما يتعرض مكان وجود الدب للجفاف فإنه يفقد الماء المخزون فى جسده ويتعرض للجفاف ويتقلص جسده حتى يصبح مثل حبة رمل، الأمر الذى يؤدى إلى دخوله فى حالة تشبه الموت. شكل (١٣) وبهذه الطريقة يبقى حيًا لعدة شهوراً وهو فى حالة جفاف، وفى حالة توفر المياه ودرجة الحرارة المناسبة فإنه يعود إلى الحياة فى الحال. وتشير التجارب أنه تحت ظروف توقف عملية الإنعاش فإن دب الماء يمكنه تحمل درجة حرارة تصل إلى ١٠٠ْم وحتى ٢٠٠ْم بالإضافة إلى درجات الحرارة المنخفضة والترددات العالية من أشعة إكس والأشعة فوق البنفسجية. إن كل الظروف السابقة يمكن لدب الماء تحملها دون حدوث ضرر له. وفى الواقع أن كل الدلائل تشير إلى أن حيوية دب الماء لاتقهر.

وعلى هذا نجد أن الحيوانات تعتبر من الكائنات التى تملك حيوية لاتقهر، وفى العموم نجد أن كل الأنواع تتصف بتلك الصفة مما يجعلها قادرة على تحمل الظروف البيئة المعاكسة، ليس فقط فى سرعة الانتشار أثناء ارتفاع درجة الحرارة حتى ٥٠ْم ولكن أيضًا فى الينابيع الحارة التى تصل درجة حرارة مائها إلى ٤٨,٨ْم، وحتى فى مناطق القطب الشمالى والجنوبى حيث تنخفض الحرارة إلى ٨٠ْم تحت الصفر، وأيضًا فى قمم



شكل (١٣) الأعضاء الحيوية لدب الماء

الجبال على ارتفاع ٨,٠٠٠ متر أو تحت مياه المحيط على عمق ١٠,٠٠٠ متر.

وحيث يوجد الماء والطعام فسوف توجد كائنات حيوانية حية، تكون أحيانًا شديدة النشاط بالنظر إلى حيويتها التى لا تقهر. فهناك نوع من ذباب الملح **salt fly** الذى يكون يرقات تستطيع الحياة داخل كتل الملح النقية، وهناك أنواع أخرى من اليرقات قادرة على الحياة فى أحواض الزيت الخام فى كاليفورنيا بالولايات المتحدة.

إن بعض الحيوانات يمكنها الحفاظ على حياتها بالعيش تحت ظروف التفريغ الهوائى أو فى بيئة من ثانى أكسيد الكربون النقى، وتختلف مدة بقاء الحيوان فى الحياة منذ لحظة الميلاد وإلى الموت الطبيعى.

ووفقًا للمشاهدات المسجلة عن سلالات الحيوانات التى تعيش حرة فى الطبيعة أو تلك التى تعيش فى حياة الأسر، فنجد أن سلحفاة الفيل هى الحيوان الوحيد الذى يعيش لمدة طويلة، فعندما أسـرت هذه السلحفاة عام ١٧٣٧م فى الهند كـان عمرها وقت ذاك حوالى ١٠٠عام وظلت على قيد الحياة فى حـديقة حيوان إنجلترا حتى عام ١٩٣٦م أى بلغت من العمر حوالى ٣٠٠عام.

جدول (٢) أعمار الحيوانات

نوع الحيوان	فترة الحياة
اللافقاريات	
ـ بلح البحر العملاق	٨٠ ـ ١٠٠ سنة
ـ السوطيات	من عدة ساعات إلى يوم واحد
ـ دودة الأرض	١٠ سنوات
ـ السمك المفلطح	٢٥ سنة
ـ ذبابة المنزل	٢٥ ـ ٧٠ سنة
ـ ذبابة التنين	٢ ـ ٣ سنوات
ـ العنكبوت	٢٨ عام
ـ جراد البحر	٥٠ سنة
الفقاريات	
ـ سمك الحفش	١٠٠ سنة
ـ سمك الصورى	سنة واحدة
ـ السمك الذهبى	٣٠ سنة
ـ ثعبان السمك	٥٥ سنة
ـ سمك القط	٦٠ سنة
ـ السلمندر العملاق	١٠٠ سنة
ـ الضفدع	٣ ـ ٥ سنوات

تابع جدول (٢) جدول أعمار الحيوانات

نوع الحيوان	فترة الحياة
ـ الضفدع الأمريكى الكبير	١٦ سنة
ـ سلحفاة الفيل	٢٠٠ ـ ٣٠٠ سنة
ـ سمك الكلب	٧٠ ـ ٢٦٧ سنة
ـ النعامة	٤٠ ـ ٧٢ سنة
ـ الكنارى	٢٠ ـ ٥٠ سنة
ـ الفيل	٨٠ ـ ١٠٠ سنة
ـ الدب، النمر، فرس النهر	٤٠ ـ ٥٠ سنة
ـ الحوت	٥٠ ـ ١٠٠ سنة
ـ الأسد	٣٠ سنة
ـ الذئب ، الثعلب، الوشق	١٥ سنة
ـ الآيل	٢٠ سنة
ـ السحلية	١٠ سنوات
ـ الثعبان	١٠ ـ ٣٠ سنة
ـ الغراب	٧٠ سنة
ـ البقر	٢٥ سنة
ـ البومة	٦٨ سنة
ـ الكلب ـ القط	١٢ ـ ١٥ سنة
ـ الخنزير	٢٠ سنة
ـ الفأر	٢ ـ ٣ سنوات
ـ الأرنب ـ السنجاب	١٠ سنوات
ـ الظربان	٧ ـ ٨ سنوات
ـ الحمار	٥٠ سنة
ـ الحصان ـ الجمل	٣٠ سنة

وفى إفريقيا نجد أن التماسيح يمكنها الحياة أيضًا أكثر من ٣٠٠عام، ومن بين حيوانات المملكة الأقصر عمرًا نجد البروتوزوا Protozoa فهى من أكثر وأسرع الحيوانات تكاثرًا إلا أن بقاءها على قيد الحياة لا يستغرق سوى عدة ساعات (انظر الجدول السابق).

تطور وتقسيم الحيوانات

حتى اللحظة الحالية فإن عدد الأنواع المعروفة من الحيوانات على سطح الأرض يبلغ أكثر من مليون ونصف مليون، ووفقًا لتقسيم الحيوانات المعروف يمكن استنتاج أن هناك ما يزيد عن هذا العدد من الأنواع الحيوانية مازال بدون اكتشاف. وإذا أخذنا فى اعتبارنا الأنواع الموجودة فعلا مضافًا إليها الأنواع القديمة التى وجدت فى الحفريات وأيضًا الأنواع المكتشفة، فى الطبيعة والأنواع التى نحصل عليها من خلال تجارب الهندسية الوراثية والتى تؤدى إلى الحصول على أنواع جديدة من الحيوانات إذن لوجدنا أن الكرة الأرضية غنية بالكثير من الأنواع المختلفة من الحيوانات.

ولمزيد من المعرفة التى تمكننا من إعادة تنظيم الحيوانات لابد أن نكتب المزيد من المعلومات حول تطور وتقسيم الحيوانات. فنحن نقسم حيوانات المملكة الحيوانية إلى وحدات هى: الشعبة (القبيلة) Phlum، الرتبة order، الفصيلة (العائلة) family، الجنس Genus, hgkmu، النوع Species وذلك وفقًا للشكل الخارجى والتركيب والصفات الحيوانية الأخرى.

وقد قسمت الحيوانات بشكل عام إلى ٣٣ شعبة، عشرة منها هى التى تعرف بشكل عام وهى:

كائنات تتكون من خلية واحدة	Protozoa
الإسفنجيات أو المساميات	Porifera
الجوفمعويات	Coelen Terata
المفلطحات أو الديدان المفلطحة	Platyhelmin thes

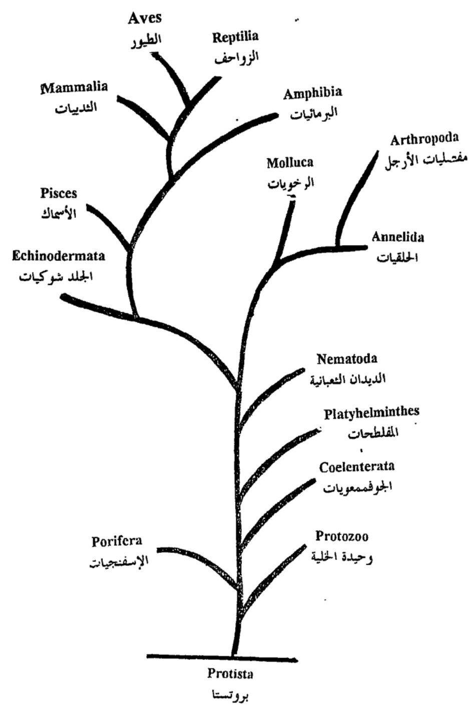
الديدان الخيطية أو الإسطوانية	Nema thelmin thes
الديدان الحلقية أو الحلقيات	Annelida
الرخويات	Mollusca
مفصليات الأرجل	Arthropoda
الجلد شوكيات	Echinodermata
الفقاريات	Vertaeabrata

ومن بين قبيلة الفقاريات (انظر الجدول المرفق) هناك مجموعة كبيرة من الحيوانات ذات حبل ظهرى يتحول إلى سلسلة فقارية مكونًا العمود الفقرى، ولذلك فنحن نطلق على هذه الحيوانات اسم «الفقاريات»، ومن بين الفقاريات هناك البرمائيات Amphibia، والأسماك الغضروفية chondrichthes والأسماك العظمية osteichthyes والزواحف Reptilia والطيورAves والثدييات Mammalia.

وبجانب هذا، فهناك أيضًا حيوانات أخرى لاتمتلك عمودا فقريا، ويطلق عليها جمعًا اسم «حيوانات لا فقارية»، وعلى هذا فقد قسمت حيوانات العالم كلها إلى مجموعتين كبيرتين هما: الفقاريات واللافقاريات.

ومن خلال هذا القدر الكبير من البراهين والأدلة نجد أن الحيوانات لانتوقع بقاءها بدون تغير أو تبديل، فهذه الحيوانات قد ضبطت حياتها وأقلمت نفسها على الحياة بداية من قاع البحر وحتى سطح الأرض، وأن تراكيبها وبناءها يتغير أيضًا كما أن شكلها الخارجى يتغير تبعًا لذلك من البساطة إلى التعقيد، وأن مستوى التطور هذا يبدو متدرجًا من التدنى إلى الرقى ومتجها تمامًا نحو التغيرات التطورية المتتالية لكى يعبر عن عمليات محددة تحدث فى الحيوانات المختلفة.ويقترح علماء الحياة شكلا للعلاقات الوراثية الحادثة بين الحيوانات المختلفة فى النوع والتى يمكن ترتيبها على شكل شجرة متفرعة يطلق عليها اسم «شجرة التطور النوعى Phylogenetic (شكل ١٤) حيث توجد أكثر الأنواع بدائية عند قاعدة الشجرة، وعلى طول الجذع الرئيسى للشجرة نجد العديد من الأفرع

التى تفسر طريقــة التطور متجهة نحو المواقــع العليا والصفوف الأكثر رقــيًا وعند النهاية الطرفية لكل فرع نجد مجموعة من الحيوانات التى تجمعها عدة صفات مشتركة.



(شكل ١٤) شجرة التطور النوعى فى المملكة الحيوانية

جدول رقم (٣) الأقسام الرئيسية فى المملكة الحيوانية

القسم	البيئة المناسبة	الأعداد المعروفة	أمثلة
حيوانات وحيدة الخلية	المياه البحرية المياه العذبة التربة الرطبة الكائنات الحية	٥٠,٠٠٠	يوجلينا أميبا بلازموديوم براميسيوم
الإسفنجيات	الماء العذب المياه البحرية	١٠,٠٠٠	إسفنج الزجاج والحمام إسفنج المياه العذبة
الجوفمعويات	مياه عذبة مياه بحرية	٩,٠٠٠	هيدرا قناديل البحر المرجان شقائق البحر
الديدان المفلطحة	مياه البحر المياه العذبة التربة الرطبة داخل وخارج الحيوان كطفيليات	١٢,٧٠٠ +	الدودة المفلطحة الدودة الدموية الدودة الكبدية الدودة المعوية الدودة الشريطية فى الخنزير
الديدان الاسطوانية الخيطية	المياه التربة التطفل على أو فى الحيوان والنبات	١٠,٠٠٠ +	الدودة المستديرة الدودة الخطافية الدودة الدبوسية النيماتودا

تابع الأقسام الرئيسية فى المملكة الحيوانية

القسم	البيئة المناسبة	الأعداد المعروفة	أمثلة
الديدان الحلقية	مياه البحر المياه العذبة التربة	٨,٧٠٠	دودة الأرض الدودة الرخوة الدودة الحلقية ديدان العلق
الرخويات	مياه البحر المياه العذبة التربة	١١٠,٠٠٠	القواقع الأصداف الحبار
مفصليات الأرجل	مياه البحر المياه العذبة التربة والهواء طفيليات خارجية أو داخلية فى الحيوان والنبات	٩٢٣,٠٠٠	الجراد والحشرات كلها برغوث المياه العنكبوت والعقارب أم أربعة وأربعين سرطان حدوة الفرس الجمبرى
قنفذيات الجلد	مياه البحر	٦,٠٠٠	سمك نجم البحر خيار البحر زنابق البحر
الحبليات	مياه البحر المياه العذبة الأرض والهواء	٣٩,٠٠٠	مجموعة الزقيات سمك الجلكى الضفادع ـ السحالى



الفصل الثاني

الحيوانات اللافقارية

دراسة عن أهم مجموعات الحيوانات اللافقارية

ديدان الأرض العملاقة

ديدان الأرض ما هى إلا مجموعة من الحيـوانات اللافقارية التى تنتمى إلى شعبة Annelida التى تتبع رتبة Oligochaeta، وقد اكتشفت هذه الديدان فى الأودية العميقة بولاية أريزونا فى أمريكا فى حفـريات بلغ عمرها حوالى ٥٥٠مليون عـام، وهذا يشير إلى أن ديدان الأرض تمثل مجموعة قديمة من الحيوانات.

وهناك أكثر من ٣٠٠٠ نوع معـروف من ديدان الأرض تمثل جزءًا هامًا من عالم الحيـوان، يوجد فى الصين وحـدها ٢٦٤ نوع، وطبقًا للظروف البـيئيـة والمكانية يمكن تقسيم الديدان إلى مجموعتـين: الأولى هى مجموعة الديدان التى تعيش داخل التربة، والثانيـة هى مجمـوعة الديدان التى تعيش فـى الماء، وعمومًا عـند الحديث عن الديدان فنحن نقـصد الأنواع من الديدان التى تعـيش داخل التربة، ذلك لأن الديدان الأرضـية تعرف عامة بأنـها التى تعيش داخل التربة، ولذلك، فإنه فى الغابات الإسـتوائية يمكن العثور على بعض هذه الديدان وهى تقضى فترة الراحة فوق أشجار النخيل.

وقد اكتشف فى الصين نوعان من ديدان الأرض التى تعيش على الأشجار، يطلق على الـنوع الأول اسم Pheretima lacertina وهو ذو خطوط ملونة منتظمـة متـبادلة اللون بين البنى والأخضر، معطية شكـلا قريب الشبه بالطحالب الملونة Mosses، وفى أحد الأماكن القريبة من جبال Omei فى مقاطعة Sichuan يوجد نوع آخر من الديدان التى تعيش على أشجار البامبو bamboo ويطلق عليها اسم Pheretima bambophila حيث تتـغذى على أوراق أشـجار البـامبو، وفى هـذه الدودة يتشابه شـكل ولون الجزء العلوى من الجسم تشابهـا شديدا مع فروع أشجار البامبـو، وقد اكتشف منذ وقت ليس بالبعيد ديدان أرضية تعيش داخل الجليد.

وطبقًا لطول الجسم فقد قسمت الديدان إلى ثلاث مجموعات هى، ديدان طويلة، ديدان متوسطة الطول، ديدان قصيرة، أما الديدان العملاقة الموجودة فى العالم الآن فقد عثر عليها فى عام ١٩٣٧م حيث يزيد طولها عن ٦,٧ متر فى الوضع الطبيعى.





شكل (١٥) ديدان الأرض العملاقة فى أستراليا

وفى عام ١٩٦٧م اكتشف نوع آخر من الديدان العملاقة فى مقاطعة كيب الجنوبية فى جنوب إفريقيا، وأيضًا اكتشف نوع آخر من الديدان العملاقة يطلق عليها اسم Meg-ascolilex austrailis فى إستراليا، ويبلغ عرضها ٢,٤سم وطولها حوالى ٣,٦متر (شكل ١٥).

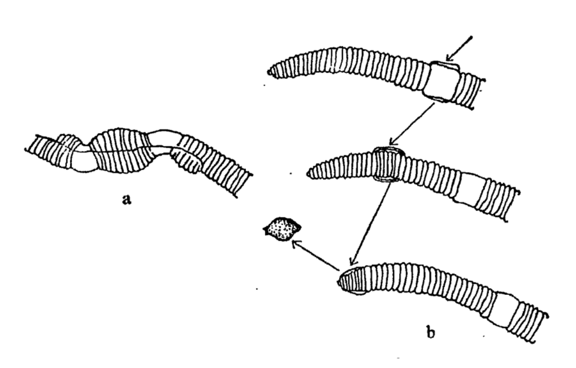
وأصغر الديدان المعروفة فى العالم الآن تعيش فى الماء ويطلق عليها اسم Chae-togaster annandaler ويبلغ طولها ٠,٠٤٨سم.

وديدان الأرض حيوانات تحمل أعضاء التذكير والتأنيث فى نفس الدودة أى أنها خنثى -hermaphro dite، وبالرغم من ذلك فهى غير قادرة على التلقيح الذاتى، فعند التزاوج تقوم دودتان بالاتصال سويًا فى وضع متقابل عن طريق الحلقات الأمامية من جسم الدودة الأولى والخلفية فى جسم الدودة الثانية وفى النهاية يتلامس بطناهما معًا بواسطة الطين السائل، وبعد ذلك تلتصق الدودتان معًا بقوة، وبعد مرور ٢ - ٣ ساعات من الالتصاق يحدث تبادل ومرور للحيوانات المنوية Spermatozoa من دودة لأخرى وبعد ذلك يحدث الانفصال، وأحيانا تحدث حالة غير عادية حيث تتجمع ثلاث ديدان عند المناطق الحلقية للتزواج، (شكل رقم ١٦) وهى نادرة الحدوث، وبعد مرور أسبوع من التزواج تسقط البيضة فى صورة تشبه الشرنقة فوق مقدمة الرأس، وتحمل كل شرنقة بيضة أو أكثر، وبعد مرور شهر على الأقل فإن واحدًا أو أكثر من الديدان الصغيرة يخرج من الشرنقة، وكل دودة من ديدان الأرض تنتج من ١٠ - ١٠٠ شرنقة كل عام، ويمكن لدودة الأرض أن تحفر حفر أو ثقوب وتتغذى على المواد العضوية المتحللة الموجودة بتلك الحفر، وتخرج الديدان هذه المواد فى صورة حبيبات صلبة، ولذلك فقد أعجب بها الإنسان باعتبارها «محراث طبيعى -Plough na ture» وصانعة أسمدة manure maker قبل أن يتوصل الإنسان إلى المحراث والسماد.

> **«الديدان السهمية ar-row - worms»**
>
> هى من شعبة هلبيات الفك حيوانات بحرية تشبه الديدان ينقسم جسمها إلى رأس وجذع وذيل ويحمل الجذع زعانف جانبية وتسبح يرقات هلبيات الفك بحرية والبالغات منها تكون عوالقية أو ساكنة فى أنابيب.

ومنذ حوالى ١٠٠ عام مضت قام العالم البيولوجى الشهير داروين بتحديد العديد من الحقائق حول هذه الديدان من خلال الإكتشافات التى تمكن من خلالها الحصول على براهين تؤكد قيام هذه الديدان بتحسين تركيب التربة وحفظ المواد قديمة التحلل، أما المواد حديثة التحلل فقد اكتشف أن ديدان الأرض خبيرة فى التخلص من المخلفات وتنظيف التربة وتحويلها فى النهاية إلى مواد نافعة.





شكل (١٦) ـ a ـ تزواج ديدان الأرض
b ـ تكون رباط يشبه الشرنقة

وتحتوى هذه الديدان على قدر عال من البروتين يصل إلى ٦٠٪ من وزنها الجاف، وأيضًا وجد باستخدام جهاز كشف الإشعاع detectors أن أجسام الديدان بها معادن ثقيلة وصلت إليها عن طريق التربة والمياه الملوثة.

وقد استخدمت هذه الديدان فى الطب الصينى وأطلق عليها اسم «تنين الأرض».

وقد اتسعت عملية تربية ديدان الأرض بالطرق الصناعية فى أقاليم مختلفة مثل أمريكا ـ اليابان ـ كندا، وقد بدأت الصين برنامج لتربية ديدان الأرض عام ١٩٧٦ أطلق عليها اسم «التربية الساخنة لديدان الأرض» وقد بدأت الأبحاث حول منافعها وطرق

الديدان الزقية Aschelminthes

مجموعة من الحيوانات الصغيرة غير المتجانسة، صنفت سابقًا فى شعب منفصلة تضم الدودات Rotifers وهى أشكال مجهرية توجد أساسًا فى المياه العذبة، والخيطيات Nematodes أو الديدان المستديرة التى تعيش طفيلية أو حرة.

إنتاجها فى الازدهار فى عدة أقاليم مثل Xian yang, shaanxi ، والتى نتج عنها مئات الملايين من الديدان حيث تستخدم الأحماض الأمينيـة المستخلصة منها والمسحوق المصفى لأجساد هذه الديدان كمـواد خام تدخل فى صناعة الأغذية والمنتجات الطبيـة، كما تباع هذه الديدان مطهية فى محلات البقـالة فى الصين، علاوة على كونها تدخل فى صناعة العديد من المواد الغذائيـة المجهزة من ديدان الأرض، وفى إقليم Sichuan تقوم مصانع الفنيل Vinyl باستخدام ديدان الأرض فى معالجة وتنقية أكثر من ٥٠طن من مواد التربة الملوثة كل أربع شهور حيث تظل البيئة نظيـفة علاوة على استخدام هذه المواد الناتجة من عملية التنقيـة فى إنتاج أسمدة عضوية عـالية الجودة وفى مدينة shanghai صنع مرهم "New skin ointment" من ديدان الأرض يستخدم فى علاج العديد من الأمراض مثل التقرحات الجلدية، الحروق والحصبة. شكل (١٧).



شكل (١٧) منتجات مصنوعة من ديدان الأرض

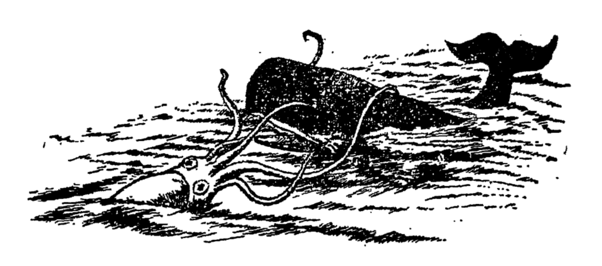


الحبار ـ المخادع الشرس

ينتمى الحبار إلى صف «الرأس قدميات Cephalopoda" التابع لشعبة الرخويات Mollusca التى تشتمل على حبارات ذات عشرة أزرع فى حين أن الأخطبوط لديه ثمانية أزرع. وهما يعتبران من الحيوانات ذات الأجسام اللينة الرخوة، ومن بين اللافقاريات، هناك الحبار العملاق، Giant squid وهو من الأنواع القوية الشرسة كبيرة الوزن، وقد عثر على شاطئ البحر فى كاليفورنيا على أحد الحبارات العملاقة والذى بلغ وزنه ٦ ـ ٧ طن وطول زراع واحد من أزرعه ٦١متر.

والحبار العملاق واحد من الحيوانات شديدة الخبث والمكر، وهو يتغذى على لحوم الكائنات الأخرى وقدرته على السباحة تصل إلى ٣٦ كيلو متر فى الساعة، وهو يأخذ بزمام المبادرة فى الهجوم على الحيوانات الأخرى القادرة على القتال ضده مثل حوت العنبر sperm whale الذى يبلغ وزنه أكثر من عشرة طن، ويعتبر هذا الحبار من أكبر ما سجل من الحبارات العملاقة والتى تقاتل حتى الموت مع حوت العنبر، وقد كان لكل من حوت العنبر والحبار نفس الحجم تقريبًا، وقد أمسك الحبار بحوت العنبر بواسطة أزرعه الطويلة، فى حين كانت رأس حوت العنبر تعادل حجم برميل سعته حوالى ١٣٠٠لتر، وقد غطتها أزرع الحبار العملاق فى حين لم يظهر حوت العنبر أدنى تعبير عن إحساسه بالضعف،وفى الحال قام حوت العنبر بعض الحبار بقوة شديدة فى بطنه (شكل ١٨) وتلاحما معًا بقوة وهما يدوران مع الموج لأعلى ولأسفل فى حين كانت أعداد كبيرة من أسماك القرش متجمعة معًا حولهم لمشاهدة ذلك القتال الفريد وهم ينتظرون للحصول على وجبة ضخمة مع المنتصر على حساب المهزوم، وبعد فترة نفذ صبر أسماك القرش من الانتظار للحصول على تلك الوجبة الشهية بعد انتهاء الصراع، فاختصروا الوقت وقاموا بمساعدة حوت العنبر على قتل الحبار باعتباره الألذ طعمًا. وبالرغم من تلك المساعدة فقد أصيب حوت العنبر بعدة تمزقات فى الجلد واللحم إلا أنه ظل متماسكًا بالرغم من تعدد الجروح والإصابات.

والحبارات عمومًا تخفى نفسها داخل القيعان والكهوف الخالية فى البحر، فى



شكل (١٨) قتال بين الحبار العملاق وحوق العنبر

حين يوجد على أجسادها خلايا ملوثة تحول لون الجلد إلى الأسود، البنى، البنى المحمر، البرتقالى، الأصفر، وهذه الخلايا تصدر ألوانًا معدنية براقة، و يمكن للحبار أن يغير طبقة خلايا البشرة بسرعة حسب لون البيئة المحيطة، كذلك، أن الأعداء الطبيعية تجد صعوبة فى العثور على الحبار وفى حالة قيام الحبار بالنوم أو الراحة فإنه يترك أزرعه ممتدة تمامًا لكى تفحص الوسط المحيط له، وفى حالة تلامس أى من أزرع الحبار مع أى جسم أو مادة غريبة فإن الحبار يسارع بالقبض على هذا الجسم الغريب فى الحال، ثم يدور به لأسفل ويدخله فى فمه ويلتهمه فى الحال.

وفى حالة كثرة عدده فإن الحبار يلف نفسه داخل أحد الكهوف فى قاع المياه ويتشبث به جيدًا ويطلق كمية من الحبر الأسود فى مياه البحر، فتصبح المياه المحيطة بالحيوان داكنة ويصبح الحبار غير مرئى وآمن، وفى حالة قبض العدو على الحبار فإنه يقوم بقطع أزرعه للحفاظ على حياته وعلى هذا فسوف تنمو له أزرع جديدة بعد عدة أيام.

والغواصون جميعًا يأخذون الحيطة والحذر من وقوع صدام أو مواجهة مع الحبار العملاق، ومن ناحية أخرى فهو قد يمسك بهم ويصيبهم بجراح أو يحطم وصلات خزان الأوكسيجين ويدفعهم نحو الموت.

وفى حالة القيام بتـدريب الحبار، نجد أنه سريع التعلم بحيث يستطيع التميز والتفرقة بين الأشيـاء بشكل جيـد كما أنه قـادر على تناول ومـسك أى شـئ بأذرعـه. وفى أمـريكا قـام العلمـاء بوضع جـمـبرى حى داخـل زجاجـة ووضع على فوهتـه سدادة، وأعطيت الزجـاجة للحـبار، وبعـد أن تلقى الحبـار الزجاجـة أخذ يحاول الوصـول إلى ما بداخل الزجاجـة حتى تعلم كـيف يمـد أذرعـه ويمـسك بالزجـاجـة ويمسك بالجمبرى ويلتهمه فى الحال.

ومثال آخـر فى حوض التربية، فـعندما شاهد الحبـار سمكة القد الفـضية fish silver cod (وهى من الأسـمـاك النادرة) سـارع إلى الإمساك بها والتهامهـا، وقد اكتشف الحبار من خلال مشاهدته أن الأخطبوط octopus يخرج من مكان فى أعلى حوض التربية ويتناول غذاءه من البـاب التـالى له فى حـوض التـربيـة وأن تصرف الأخطبوط هذا يضايق الحـبار فقام بغلق الباب عليه ومنعه من الخروج.

وأحيـانًا تقوم الأخطبوطات بفعل أشـياء غاية فى الخطورة، فـقد تعلم الأخطبـوط كيف يقوم بفتح صنبور صرف المياه من حوض التربية كما يفعل المشرف عليه، وفى إحدى المرات قام بفـتح الصنبـور فى غـياب المـشرف والحـراس فكانت النتيجة خلو الحوض عن الماء وبالتالى ظل الأخطبوط بدون ماء حتى صباح اليوم التالى فجف جلده بسبب إنعـدام الماء وإدى به ذلك إلى الموت. وعندما درب الأخطبوط وجد أنه مطيع جدًا لبعض الوقت، ولكن أحيانًا يرفض عمل أى شىء.

حيوانات الأعماق Abyssal fauna

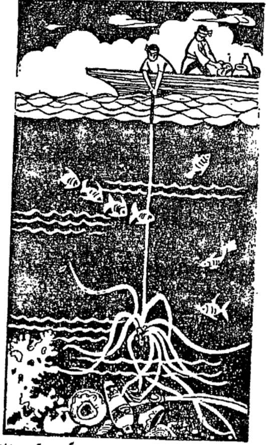
حـــيــــوانات تسكـن فى المحيطات عند أعماق تزيد عن كليو مـتـر واحد حـيث تتـراوح درجـة الحرارة بين ٥ْم وواحد درجـة مئوية وضـغط جوى ٦٠٠ ويـغيب ضـوء النهار، وهذه الحيوانات تكون عالية التخصص يتغذى بعـضها بالترشيح (اصطيـــاد الدقـائق المعلقـــة بالماء) والبعض الآخـر قمام scavenger أو مفـترس وبعض هذه الحـيوانات يكون أعمى وبعضـها الأخر يملك تألقًا حيويًا Bioluminescent وآلية يساعدان على الكشف عن الفرائس واجتذابها ومعظم حيوانات الأعماق تعيش بشكـل مبعـثر لكن بعضـها يتـجمع قـرب الفوهات التى تنبـثق منهـا ميـاه معـدنية فـائقة الحـرارة وتشكل الجـراثيم التى تعيش حـول هذه الفـوهات مـادة غذائيـة لهـذه التجمعات.

٤٠

وفى إحدى المرات قـام المشرف على تربية الأخطبـوطات بوضع أخطبوط صغـير على كتفه بغرض اللهو والرعاية، إلا أنه عندما وصل الأخطبوط إلى كتفه مالبث أن قام بعضه وإفـراز سائل سام فى الحال إلى داخل الجرح وهنا شعـر المشرف بالإصابة والألم فى كتفه ورأسه ثم فقد الوعى ونقل إلى عيادة الطوارئ للعلاج، إلا أنه ظل فاقد الوعى لمدة ساعتين ثم توفى بعدها.

ويوجـد فى أذرع الحبـار squid ممصات قـوية Adhesive discs بعضـها قطره ٦,٠سم وهى قادرة على رفع وزن قدره ١٤٧جرام، ويمتلك الحـبار الصغير قدرة على الإمساك بـ ٣٠كيلو جرام.

وحاليًا يمتلك أحـد الأفراد حبارًا مدربًا يربطه بالحبال ثم يدليه إلى أعـماق البحر لكى يلتقط له العديد من الأشياء الموجودة بالسفن الغارقة (شكل ١٩).



شكل (١٩) حبار عملاق يجرف كنزًا من تحت الماء

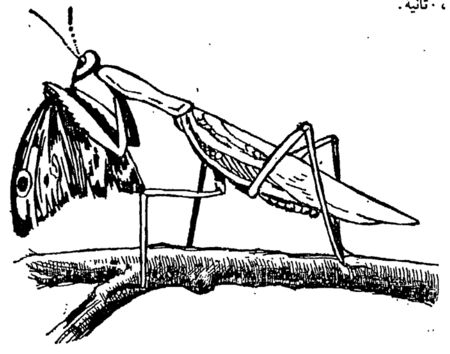


حشرة فرس النبى.. المرعبة البارعة

فى موســم الصيف، إذا نظرت بحـرص بين فروع الأشجـار يمكنك العـثور فى أغلب الأوقات على أعداد قليلة من الحـشرة المصلية (فرس النبى) Mantis وهى مرتدية ثوبها الأخضر، وتحمل الحشرة على رأسها المثلث الشكل ثلاث أزواج من العيون المركبة الكبيرة Compound eyes وزوج من قرون الاسـتشـعار الإسطوانية الشـكل، ويحمل الصدر الأمـامى أرجل تشبه فى شـكلها المنجل sickle وترتفع فى وضعهـا عن مستوى الصدر الأمامى.

والحشرة تظل ساكنة ومـختفية فى انتظار الفريسـة، وعند أول حركة أو إشارة من الفريسة تقـوم حشرة فرس النبى باصطيـادها باستخدام أرجلها الأمـامية وهى فى وضع الصلاة.

وهكذا فإن أى حـشرة تطير بالقـرب من فرس النبى فسـوف تنقض عليها فـجأة وتمسك بها من ضربة واحدة (شكل ٢٠)، وتستغرق عملية القبض على الفريسة حوالى ٠،٠٥ ثانية.



شكل (٢٠) حشرة فرس النبى المفترسة



إن هذا الفعل الفورى السـريع فى اكتشاف الفريسة والإمسـاك بها ما هو إلا نظام موضوع داخل جسم فرس النبى والذى لا تنافسه فيها نظم الحاسب الآلى الحديثة.

إن قدرة فرس النبى على أسر الحشرات معـروفة منذ زمن طويل حتى أنه يستخدم فى مقاومة الآفات الحشرية الضارة بالنباتات الإقتصادية فيما يسمى بالمكافحة الحيوية.

فلماذا فرس النبى بهذه القدرة والحكمة والبراعة؟!

إن حشرات النبى تمتلك نوعين من الأعضـاء التى يمكن من خلالها تحديد حجم الفرائس من الحشرات واتجاهها وسرعتها أثناء الطيران، وهذه الأعضاء تعرف باسم العيون المركبة Compound eyes والمستقبلات ذاتية التحكم self - control receptors.

والعيون المركبة ما هى إلا أعضاء حساسة ذات تركيب خاص. وتوجد المستقبلات ذاتية التـحكم فى منطقة العنق، وهى مكونة من عدة مـئات من الألياف العـضلية المرنة داخل وسادة من المستقبلات، وعندما يتتبع فرس النبى مسار فريسته من الحشرات الطائرة عن طريق إدارة رأسه إلى الجـانب الأيمن فعند ذلك تدور وسادة الألياف الحـساسة إلى أسفل حيث تقوم الألياف الملتفة معًا بتحفيز الجزء القاعدى من الخلايا الحساسة.

وهناك فرق بين التحفيز ناحية اليمين واليسار، ويتمثل هذا الفرق فى مقدار زاوية دوران الرأس. ولذلك فإن فرس النبى يكون دقيق وسريع فى اقتناص الحشرات الطائرة، وقد قـام الإنسان بمحـاكاة هذه التراكـيب فى تطوير وتحسـين النظم التى تعتـمد عليـها تكنولوجية الإنسان الآلى.

هناك أنواع عديدة من فرس النبى، ففى الصحراء الإستوائية توجد أنواع إسطوانية الشكل خضراء لامعـة تختلف عن الأنواع الأخرى فى امتلاكهـا لدرنات دقيقة minute tubercle، وقد ظلت وظيفة تلك الدرنات غير معروفة لمدة طويلة، وبعد البحث الدقيق الحذر اكتشف مؤخرًا من قبل علمـاء الحشرات أن أفراس النبى عندما تهبط فوق الأرض فهى دائمًا تلف تلك الدرنات الدقـقة مباشرة تجاه ضوء الشمس بالرغم من أن المسافة بين



فرس النبى والأرض حوالى ١٠ ـ ١٥متر، ويمكنك ملاحظة نبضات لامعة لضوء الشمس المنعكس تشبه قطرات الندى أو الندوة العسلية تعطى شكلا جذابًا للحشرة فى الصحراء الجافة المشمسة.

وقد وجد أن وظيفة تلك الدرنات الدقيقة هى إغراء الفرائس بجمال شكلها.

إن صفات العنف والخبث التى تتصف بها حشرة فرس النبى لا تظهر فى الإيقاع بفرائسه لكن فى الاعتداء على الذكور الصغيرة.

خنافس الروث.... زبالوا الطبيعة

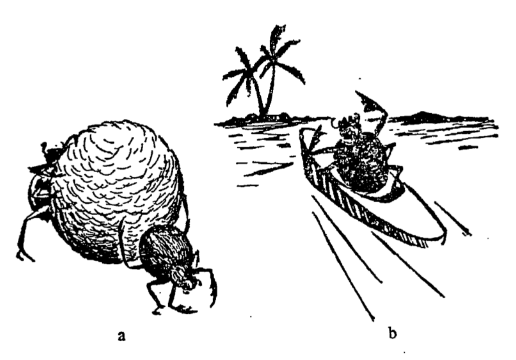
لوحظ فى أراضى المراعى فى بعض مناطق الصين أن روث الأبقار والخيل قد تناقص مقداره خلال أيام قليلة، وبالملاحظة الدقيقة وجد أن تلك الكميات الكبيرة من الروث قد أصبحت تحت سطح التربة!

كما لوحظ وجود واحدة أو اثنتين من الخنافس الكبيرة تقوم بدحرجة كرة كبيرة من الروث دافعة إياها إلى الأمام فى حين أن هذه الكرة أكبر من حجم الخنفساء نفسها.

ويطلق على هذه الخنافس اسم خنافس الروث dung beetles (شكل ٢١) وهى لا تخشى السقوط الفجائى فى الحفر فهى تدفع كرة الروث إلى أعلى المنحدرات ثم تسقط لأسفل هى وكرة الروث معًا.

وفى حالة كون واحدة من الخنافس غير قادرة على دفع كرة الروث بمفردها إلى أعلى فإن اثنتين من الخنافس سوف تقومان معًا بذلك العمل ويتدحرجان لأسفل مع كرة الروث.

وأيضًا فى حالة عدم قدرة خنفساء واحدة على دحرجة كرة الروث فسوف تهب خنفساء أخرى لمساعدتها بحيث يعملان معًا واحدة فى المقدمة والأخرى خلفها كأنهما فرد واحد.



شكل (٢١) اثنان من خنافس الروث يدفعا كتلة من الروث (a)
أحد خنافس الروث تذهب فى إتجاه خارج الحدود(b)

وخنافس الروث تخفى نفسها تحت الروث أثناء النهار وتخرج للعمل أثناء الليل، وأحيانًا تطير خنافس الروث عندما تسمع ضجيج البشر وهم يبحثون عن روث جديد، وبعد أن تعثر خنافس الروث على أكوام الروث فهى تزحف تحت تلك الأكوام وتبدأ فى تناول مقادير قليلة منها كغذاء لها، بينما هى تحفر قنوات تحت التربة لتخزن فيها الروث تمهيدًا لوضع البيض.

وبعض خنافس الروث تقوم بتشكيل الروث على شكل كرات وتضع البيضة داخل هذه الكرات ثم تدفعها إلى مكان مناسب ثم تطمرها فى التربة.

وبعد الفقس تقوم الخنافس الصغيرة بتناول الروث الذى سبق وجهزه الأبوان كطعام للصغار.

ومن خلال المتابعة وجد أن كل خنفساء يمكنها وضع عشرة طيات folds من البيض قادرة عند الفقس على تناول ٥٠٠سم٣ من الروث. وهكذا يختفى الروث سريعًا.



«الاستخدامات الرائعة للعناكب»

العناكب حشرات ذات خبرة كبيرة فى إفراز الحرير، ونسج الشباك لاصطياد الآفات الحشرية. فمثلا، يمكن للعنكبوت الإمساك بعدد من الفرائس كل يوم فى حدود ٨ ـ ٩ من نطاطات الأوراق leaf hoppers أو ٣ ـ ٤ من حوريات الجراد locust ny-mphs، ويأكل العنكبوت الذهبى Golden spider من ٨ ـ ٩ من نطاطات الأوراق كل يوم.

وللأسباب السابق ذكرها، فقد كرست الجهود من أجل حماية وتربية العناكب فى الزراعات الحقلية والغابات حيث تفيد العناكب فى المكافحة البيولوجية Biological con-trols.

وتحتوى رتبة العناكب على العديد من الأنواع، فهناك حوالى عشر فصائل بها أنواع من العناكب كبيرة الحجم قادرة على اصطياد الطيور، ويبلغ طول عنكبوت Guinea حوالى ٨,٩سم، وإذا اشتمل على ذيل فقد يصل طوله إلى ٢٥,٤سم. ويقوم العنكبوت ببناء شباكه الحريرية فى الغابات بين شجرتين حيث يبلغ قطر الشبكة حوالى مترين حتى يتمكن من اصطياد الطيور المحلقة أو الحيوانات الصغيرة الأخرى. وفى الصين يوجد نوع من أكبر العناكب المسجلة القادرة على الإمساك بالفئران أو الطيور التى تسقط أحيانًا فى الشبكة.

العنكبوتيات Arachnids

مجموعة من اللافقايات البرية تضم العقارب والعناكب والقرار والعث والعقارب الزائفة والعناكب الجميلة وهناك ٦٠٠٠ نوع معروف معظمها أرض يعيش داخل التربة وأوراق الأشجار وأغصانها وبين النباتات القصيرة، وتعتبر العنكبوتيات من آكلات اللحوم إلا أن العث والقراد طفيليات ماصة للدماء. والعنكبوتيات قسم فرعى من شعبة ملقطيات القرون Chelicerates التى تضم أيضًا عناكب البحر وملوك السراطين البحرية.

وتوجد أصغر العناكب فى جزيرة Samoa حيث يبلغ طولها حوالى ٠,٤٣ ملليمتر، و هذا الطول يعادل طول علامة الوقف full stop (النقطة) فى اللغة الإنجليزية، وشبكة هذا العنكبوت صغيرة جدًا تعادل حجم طابع البريد.

والعناكب قادرة على صنع وإفراز الحرير وصناعة الشباك من هذا الحرير الناتج من الغدد الحريرية Silk glands الموجودة فى جسم الحشرة وحتى الوقت الحالى توجد ثمانية أنواع معروفة، ولكن كل الأنواع بها غدد حريرية قليلة، فى حين أن عدد العناكب التى تصنع شباك دائرية هى خمسة أنواع، وتمر إفرازات غدد الحرير خلال عضو الغزل ذو الشكل القمعى، وعندما يتلامس الحرير السائل مع الهواء يتصلب ويتحول إلى حرير عنكبوت، وهذا الحرير هو نوع شديد الرقة والنعومة من البروتينات، ويبلغ قطر الخيط الحريرى ٠,٠١٦ ملليمتر، ولكن هذا النوع من الحرير العنكبوتى يحتوى على مادة لزجة لاصقة من الكيتونات القلوية التى تظل محتفظة بخاصية اللصق حتى بعد تعرضها لأشعة الشمس والهواء، فعندما تدخل الحشرات الطائرة إلى شبكة العنكبوت تلتصق بها ولا تستطيع الهرب مطلقًا.

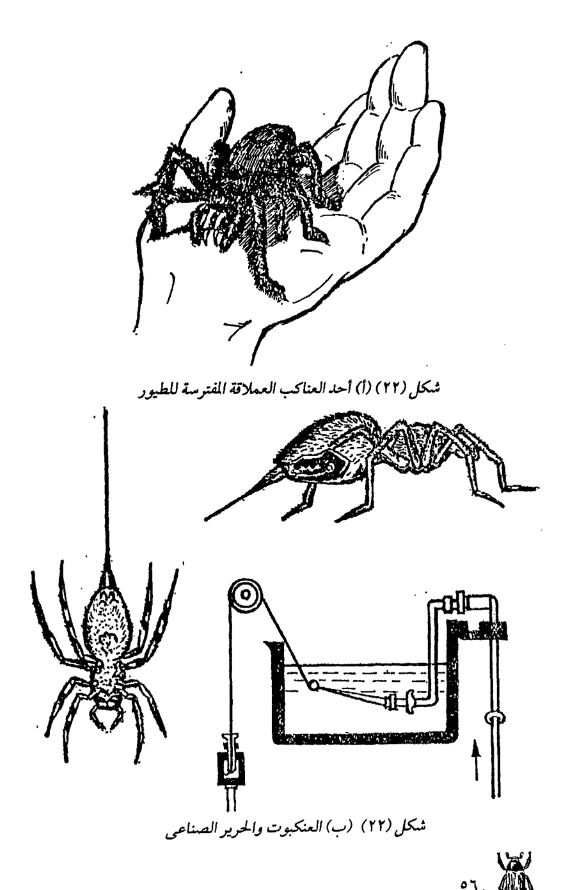
العنكبوتيات Arachnids

مجموعة من اللافقاريات البرية تضم العقارب والعناكب والقراد والعث والعقارب الزائفة والعناكب الجميلة وهناك ٦٠٠٠ نوع معروف معظمها أبيض يعيش داخل التربة وأوراق الأشجار وأغصانها وبين النباتات القصيرة، وتعتبر العنكبوتيات من آكلات اللحوم إلا أن العث والقراد طفيليات ماصة للدماء. والعنكبوتيات قسم فرعى من شعبة ملقطيات القرون Chelicerates التى تضم أيضًا عناكب البحر وملوك السراطين البحرية.

ومن خواص الحرير العنكبوتى أنه لايذوب فى الماء، ويتأثر قليلا بالحرارة، ويمكن لقطعة صغيرة من خيط العنكبوت الحريرى أن تتحمل توتر سطحى مقداره ٣جرام بالوزن وذلك بدون أن ينقطع الخيط.

ومن خلال دراسة التركيب الخاص لهذا النوع من الحرير، اكتشف الإنسان طريقة لصنع خيوط صناعية مشابهه له (شكل ٢٢).

وفى الوقت الحالى زاد الاهتمام فى جمع شرانق البيضة قبل فقس بيض العنكبوت الشريطى التى ينتج حرير بنى محمر أو حرير بنى داكن يليه حرير أسود اللون.



شكل (٢٢) (أ) أحد العناكب العملاقة المفترسة للطيور

شكل (٢٢) (ب) العنكبوت والحرير الصناعى

والإنسان يحاول محـاكاة وتقليد العنكبوت لاكتشاف طريقة العنكبـوت فى تغيير ألوان الحرير الناتج الذى سوف يصبح بلا شك إسهامًا عظيمًا فى مجال صناعة النسيج.

ولنعد إلى الحـركة، فالإنسـان والحيوانات العليـا جميـعها تعـتمد على انقـباض وانبساط العضلات، وبالرغم من هذا، فلا توجد عضلات فى أرجل العنكبوت الثمانية، فداخل رجل العنكبوت مملوء بالسوائل، وبمسـاعدة ضغط السائل داخل رجل العنكبوت يمكن للعنكبوت التحكم فى زيادة أو نقصان الضغط وبالتالى التحكم فى حركته حسبما شاء.

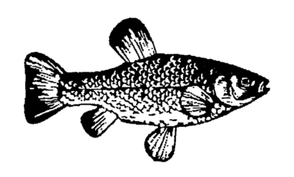
ومن خلال إرسال إشـارة بسيطة إلى ضغط السائل داخل الرجل يـنشأ نوع جديد يطلق عليه اسم «آلية الحركة بضغط السائل Liquid pressure waking machine التى تؤدى إلى صنع الخطوة التى تؤدى إلى الحركة.

والعناكب قـادرة على الإمسـاك بالحـشرات ببـراعة وأيضًـا بالطيـور والثدييـات الصغيرة، وبجانب استخدام شباك العنـاكب كآلات للإمساك بالحشرات، فهو أيضًا مزود بالقرن الكلابى Chelicera وهو عبارة عن مخلب قوى تنفتح فى نهايته غدة سامة.

وفى حالة سقوط فريسة صغيرة فى شباك العنكبوت فإن العنكبوت يستخدم القرن الكلابى فى حقن سم قـوى داخل جسم الفريسـة لقتلها وعند ذلك يقـوم فم العنكبوت بإفراز العـصارة الهـضميـة من الأمعاء الوسطـى إلى داخل أنسجة الفـريسة المقـتولة ثم يسحقها بالقرن الكلابى.

وعند ذلك سوف تذوب أنسجة الفريسة ويقوم العنكبـوت بامتصاصها. ومن أكثر العناكب سمية فى العالم عنكبوت الأرملة السوداء Black widow فى أمريكا الجنوبية، والعنكبوت القمعى funnel spider فى إستراليا وعنكبوت الزرار Button spider فى جنوب إفريقيا، وفى حالة تعرض إنسان أو حيوان لسم هذه العناكب فهناك احتمال كبير أن يتعرض للموت.





الفصل الثالث

«الأسماك»

أولا: دراسة الأسماك

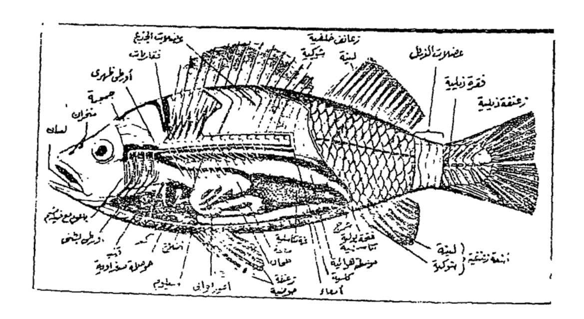
ثانيا: وصف لمجموعة الأسماك

خبراء فى علم الحركة

من بين الحيوانات الفقارية نجد الأسماك من أكثر المجموعات، التى تحيا فى الماء، ازدهارًا ونموًا، فسطح الجسم مغطى بالقشور، كما أنها تسبح باستخدام الزعانف fins وتتنفس من خلال الخياشيم gills، وأغلب الأسماك بها مثانة هوائية على شكل البالون، ويتكون القلب من أذين واحد وبطين واحد، كما أن درجة حرارة الجسم غير ثابتة.

ويقسم صف الأسماك إلى مجموعتين: مجموعة الأسماك الغضروفية Cartilagi-nous (مثل أسماك القرش)، ومجموعة الأسماك العظمية Bony (مثل أسماك الشبوط).

إن عدد المخلوقات الموجودة فى العالم اليوم يبلغ نحو ٢٥,٠٠٠ نوع، وبصفة عامة، فإن الأسماك من أقوى الكائنات فى السباحة وأكثرها سرعة مثل سمكة السهم



شكل ٢٣ (أ) «الصفة التشريحية للسمكة»

arrow fish (شكل ٢٣) (ب) التى تستطيع السباحة بسرعة ١١٠ كيلو متر فى الساعة حتى أنها تعتبر أسرع من بعض السفن البحرية.

كيف تسبح سمكة السهم بهذه السرعة؟

يرجع السبب إلى أن هذه الأسماك تتمتع بخبرات مهارية فى علم الحركة:

أولا: لدى هذه الأسماك فك علوى طويل يبدو مثل السهم، ولهذا السبب يطلق عليها اسم «سمكة السهم».

ثانيا: أن جسمها ذو شكل مغزلى مغطى من الخارج بطبقة من القشور الناعمة بالإضافة إلى طبقة خارجية من المخاط الذى يعمل عمل الزيت.

إن مثل هذه السرعة العالية تحتاج إلى جسم انسيابى الشكل لتقليل المقاومة حتى تتمكن السمكة من شق عباب الماء مندفعة إلى الأمام بصورة جيدة.

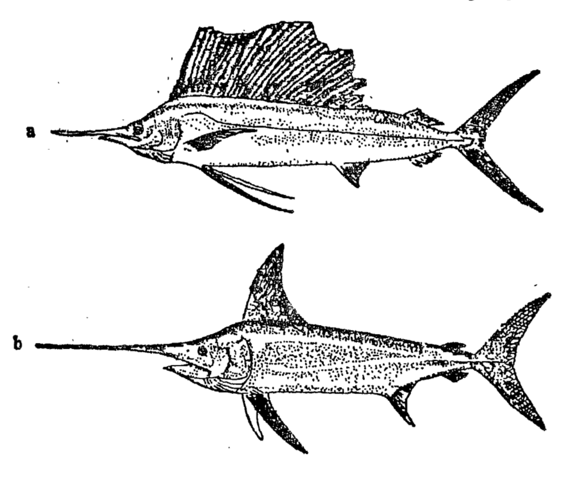
وتوجد أيضًا، أنواع مختلفة من الزعانف التى تفيد فى اندفاع السمكة للأمام، كما تحفظ الجسم فى حالة توازن

«السمك العظمى Bony fish»

الاسم الشائع لصف الأسماك العظمية osteichthyes وهو صف يضم صفيف شاعيات الزعانف Actinopterygll وصفيف لحميات الزعانف sarcopterygll ويستخدم هذا المصطلح أحيانًا فى الدلالة على السمك شعاعى الزعانف فقط لأنه يضم إحدى مجموعتين رئيسيتين من الأسماك والثانية تضم القرش والشفتين البحرى والسفن، أو السمك الغضروفى (صف الأسماك الغضروفية Chondrichthyes) وبما أن الغضروف يسبق العظم فى نمو الهيكل فى الفقاريات فقد اعتقد أن السمك الغضروفى يمثل مرحلة أكثر بدائية من السمك العظمى إلا أن هذا الاعتقاد تبدد فيما بعد وقد بطل استعمال مصطلح السمك العظمى فى كلا الاستعمالين، لأن الأسماك عديمة الفك البدائية أو صف اللافكيات Agnatha لا تنتمى إلى صف الأسماك العظمية علمًا بأن لها هياكل عظمية وأن أسلاف السمك الغضروفى كانت عظمية أيضًا. شكل ٢٣ (أ)

وتتحكم في اتجاه الحركة. ويتشابه شكل هذه الأسماك من الخارج مع شكل الصواريخ سريعة الطيران أو شكل الطائرات الأسرع من الصوت، وطبقًا لتلك الأسس، فإن الأسماك تستخدم الزعنفة الذيلية مثل رفاصي السفن، وعلى أساس هذه المواصفات فقد صمم الإنسان وأنشأ مصانع الطائرات. وقد وضعت محركات تلك الطائرات خلف الطائرة عند الذيل، الأمر الذى يؤدى إلى تقليل المقاومة وزيادة قدرة الدفع الأمامى، و هكذا تمكن الإنسان من تحسين قدرة الطائرات على الطيران بسرعات أعلى ولمسافات أكبر.

- لسمكة السهم العديد من التراكيب الدقيقة التى تتوافق وأسس علم الحركة، فعلى سبيل المثال، لسمكة الراية flag fish زعنفة ظهرية كبيرة وعريضة عندما تنشرها



شكل (٢٣) (ب) مجموعة من الأسماك الرمحية

لأعلى سطح الماء تبـدو مثل شراع السـفينة، وسمكة الراية تسبح للأمام من خلال ركوب الرياح والأمواج دون بذل مجهود زائد.

وعندما يتطلب الأمر السبـاحة بسرعة أكـبر فـإن سمكة الراية تـقوم بثنى الزعنفـة الظهريـة تاركة إياها داخل تجويـف فى ظهر السمكة. وذلك لتـتمكن من تقليل المقـاومة الأمامية لحركة السمكة.

وإذا تطلب الأمر ضرورة تقليل سرعة السـبـاحـة، فـإن سمـكة الراية تقـوم برفع الزعنفـة الظهرية والزعـنفة الذيليـة فى نفس الوقت، وبالتالى تزيد القوة المقـاومة للحركة فى الحـال مما يؤدى إلى توقف السـمكة عن الحركـة خلال دقيقـة واحدة، حيث تـتـشابه وظيفة هذه الزعانف مع وظيـفة فرامل القدم فى السيارات.

صف الشوكيات Acanthodii

مجمـوعة من الأسماك مـعروفة فـقط فى صـورة أحافـيـر توجـد فى صخـور العصور الممتـدة من السيلورى وحتى الـبرمى Permian وذلك مـن ٤٣٨ إلى ٢٤٨مليون سنة مضت تتميز هذه الأسـمـاك بالأشـــواك الداعـمـة للحواف الأمامية للـزعانف وتعتبر من أول الفقاريات ذوات الفكين.

بوفن amia يسمى أيضًا -bow fin وهو نوع من الأسمـاك يوجد فى أمريكا الشمالية وهو الوحيد المتبقى من صفـيف كامـلات التعظم Holostei الأحقورية.

وتستطيع سمكة الشبر span fish تعلم القواعد الأساسية للحـركة كما أنها قادرة على مواجهة أعدائها واقتناص ما يكفيها من طعام والتخلص من الأخطار التى تواجهها، ويصل وزن جسم سـمكة الرمح spear fish طن وطولها ٢ ـ ٤ مـتر وعندمـا تسبح للأمام بكامل سرعـتها تكون قادرة على الطعن والقتل بـاستخدام حربتهـا الحادة القادرة على النفاذ داخل جسم الحيـتان العملاقة وأسماك القرش، وأحيـانًا تسبح أسماك الرمح فى مجموعات من الأسـماك الصغيرة تجرى هنا وهناك كاسحة أمامـها الأسماك الأخرى باستخدام ما فى رؤسها من رماح، حيث تقـتنص هذه الأسماك للتغذية عليها. وعندما تقوم هذه الأسـماك بالسبـاحة بأقصى سرعـة لها وتصطاد فرائسـها، يحدث أحـيانًا أن

تصطدم بقوة مع سفينة شراعية، الأمر الذى يؤدى إلى تحطم السفينة لتذهب أدراج الرياح.

فى إحدى رحلات السفينة الشراعية Talinot من لندن إلى سيرلانكا حدث أن اكتشف فجأة فى منتصف الطريق وجود ثقب صغير فى قاع السفينة قطره ٣سم أحدثته أسماك الرمح فى جسم السفينة مما أدى إلى تكوين بحيرة مائية فى قاع السفينة.

وتعيش أسماك الراية وأسماك الرمح فى البحار الإستوائية وتحت الإستوائية، وهى من الأسماك الشرسة آكلة اللحوم حيث تعيش فى الطبقة العليا من مياه المحيطات العميقة.

الأسماك الغضروفية Chon-drich thyes تسمى أيضًا cartilagi-nous وهى صف من الفقاريات يضم القرش وكلب البحر والشفنين والسفن والخرافيات chimeras أو فأريات الذيل، تتميز بهياكلها الغضروفية وحراشيفها التى تشبه الأسنان وافتقارها إلى مثانة هوائية swim-blader وهى حاليًا أسماك بحرية لكن تم التعرف على أنواع منها كانت تعيش فى المياه العذبة من سجل أحفورى يرقى إلى ٣٠٠ مليون سنة مضت.

إن بعض الأسماك علاوة على أنها تستطيع السباحة، فهى أيضًا قادرة على الطيران، فسمك الورنك skate والسمك الطائر والحوام hovering flying يتجمعان فى مجموعات كبيرة خلال موسم السباحة فى الربيع ويظهران فوق سطح الماء فى الجزء الشرقى لجزيرة Hainan بالصين.

وعندما تتعرض هذه الأسماك لهجوم أعدائها فإنها تحاول السباحة عندما يكون المد فى أشده حيث تصعد إلى الطبقة السطحية للماء وتدور بقوة باستخدام الزعانف الذيلية دافعة جسمها للأمام، وفجأة تضخ pumped نفسها خارج سطح الماء وتنشر زعانفها شبيهة الأجنحة وتطير فوق سطح البحر مثل الطيور أو الطائرات الشراعية.

وتقترب سرعة هذا الطيران الشراعى من ١٠ ـ ٢٠م/ث. ويمكن للسمك الطائر

الطيران فى الهواء بارتفاع ٦متر وينساب فى الهواء لمسافة ٢٠٠ ـ ٤٠٠متر ثم يعود للماء. وإذا دعت الحاجة الإقلاع للطيران من جديد فإن الأسماك تستخدم الزعانف الذيلية فى ضرب المياه عندما يلمس الجزء الخلفى من الجسم الماء.

وهكذا تستطيع الأسماك الطيران مرة أخرى مع تغير اتجاه الطيران وتبدو هذه الأسماك الطائرة وكأنها خبير حقيقى فى علم الحركة المائية hydromechanics.

فى كولومبيا يوجد نهير يجرى داخل كهف عمقه ٦ ـ ٧متر، ويعيش فى هذا الجدول أو النهير نوع من سمك القط cat fish مستدير الفم، وبالرغم من السقوط المستمر للمياه فى هذا الجدول فإن أسماك القط مستديرة الفم تستطيع الحياة فى الطبقة السطحية للمياه الساقطة فهل يمكن القول بأن أسماك القط مستديرة الفم يمكنها الطيران صاعدة على الحوائط الصخرية المنحدرة؟

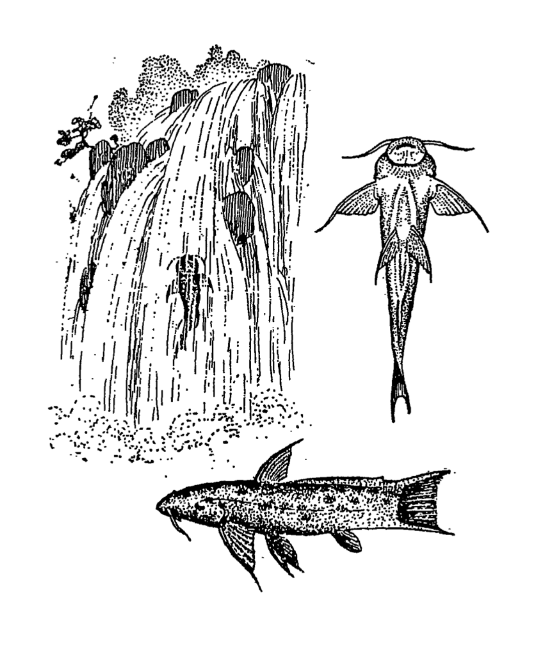
إن سمك القط لايستطيع الطيران تمامًا، ولاحتى القفز، إلا أن شفاه سمك القط قوية وذات قدرة عالية على الامتصاص، كما يوجد أسفل الزعنفة البطنية عضو خاص بالحركة، وتبادل العمل بين هذين العضوين ـ الشفاه وعضو الحركة ـ يتمكن سمك القط مستدير الفم من السباحة لأعلى فى اتجاه عمودى حتى ارتفاع ٦ ـ ٧ متر زاحفة لأعلى فى عكس اتجاه حركة المياه الساقطة لأسفل (شكل ٢٤).

الأسماك الأرضية والمتسلقة

يقول الناس دائمًا أن الأسماك لاتستطيع الحياة بعيدًا عن الماء، مفسرين بذلك العلاقة الوطيدة بين الأسماك والماء.

فلماذا لايستطيع السمك الحياة بعيدًا عن الماء؟

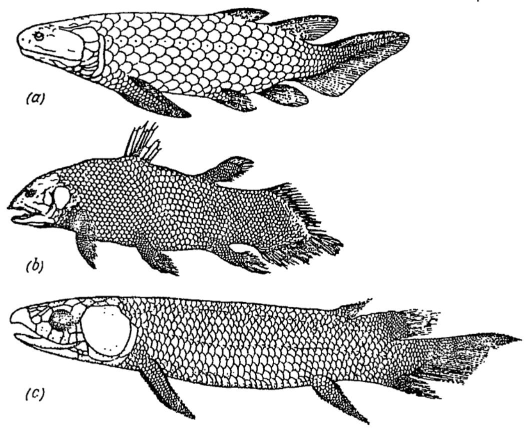
يرجع السبب فى ذلك إلى أن الماء المحيط بالأسماك ضرورى لحياته، وللنمو، والتطور، والتكاثر خاصة أن الخياشيم لاتستطيع القيام بعملية التنفس بدون الأوكسيجين المذاب فى الماء. إلا أن هناك أنواع أخرى من الأسماك يمكنها الحفاظ على حياتها فى المواسم الجافة لفترات طويلة أو فى حالة عدم كفاية الأوكسجين المذاب فى الماء. وإلى



شكل (٢٤) سمك القط مستدير الفم يسبح لأعلى فى عكس اتجاه تيار الماء

جانب استخدام الخياشيم فى التنفس تحت الماء، يمكنها أيضًا استخدام أعضاء التنفس الإضافية فى التنفس من الهواء الجوى. فى إستراليا وإفريقيا وأمريكا يوجد ثلاث أنواع من الأسماك الرئوية (شكل ٢٥)، وخلال موسم الصيف عندما تجف مجارى وأحواض المياه فإن هذه الأسماك تتقلص وتثبت نفسها فى الطين لتقضى فترة البيات الشتوى، ومن خلال تجويف الأنف الداخلى يمر تيار الهواء إلى داخل المثانة الهوائية التى تحتوى على شبكة من الشعيرات الدموية التى تقوم بعملية تبادل الغازات والتنفس كأنها تعمل عمل الرئة. وتستطيع الأسماك الرئوية بهذه الطريقة الحفاظ على حياتها حتى قدوم موسم الأمطار.

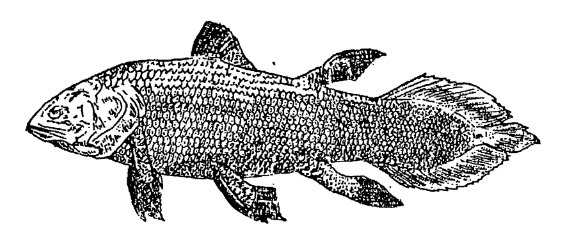
وفى وجود الماء تستيقظ الأسماك الرئوية من سباتها العميق وتجدد وظيفة وعمل الخياشيم فى التنفس.



شكل (٢٥) (a) سمكة الرئة الإسترالية (c) سمكة الرئة الأمريكية
(b) سمكة الرئة الإفريقية

وهناك أسماك عظمية من العصور القديمة بها عضو تنفس يشبه الرئة، وقد اكتشف الإنسان نوعا من الأسماك الحفرية يطلق عليها اسم Crosspterygii يقدر عمرها بحوالى ٣٠٠ مليون عام، تتنفس عن طريق فتحة الأنف الداخلية والرئة، إلا أن لهذه السمكة العديد من الصفات الغريبة، فترتيب العظام فى الزعانف الظهرية وزعانف الحوض يشبه كثيراً الحيوانات الأرضية. وهذه الزعانف القوية الفعالة قد تأقلمت على تدعيم حركة أجزاء الجسم.

وهكذا، فإن الأسماك القديمة فلقية الزعنفة lobe - finned تعرف على أنها الأنواع الرائدة فى الحياة على اليابسة، وأعطت دليلا هاما على التطور من الأسماك إلى البرمائيات، وتعتبر الأسماك فلقية الزعنفة من الأنواع التى انقرضت منذ فترة طويلة. إلا أنها اكتشفت من جديد عام ١٩٣٨ على عمق ٨ أمتار تحت سطح البحر عند الشاطئ الشرقى لجنوب إفريقيا، ومن الأنواع الغريبة سمكة طويلة ذات جسم لامع براق بلون أزرق ساطع، يصل طولها إلى ١,٥ متر ووزنها ٥٧كيلو جرام، وتستخدم السمكة الزعانف الصدرية والحوضية بمثابة الأيدى والأرجل لتعينها على الحركة، وأيضًا يمكنها التنفس بواسطة الرئة التى جعلتها معروفة الآن باسم lobe - finned وبها تراكيب رمحية الشكل تنبثق من بين الزعانف الذيلية، الأمر الذى أدى إلى إطلاق اسم «الأسماك رمحية الذيل» عليها (شكل ٢٦).



شكل (٢٦) سمكة فصية الذيل

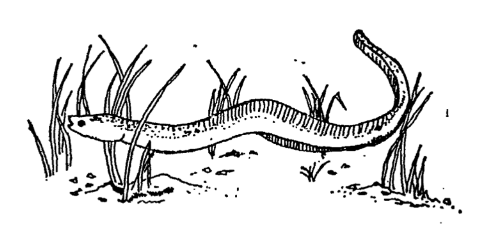
وبعد اكتشاف أن هذه الأسماك رمحية الذيل مازالت تعيش فى عالمنا، قد جعل العديد من الناس يجدون فى البحث عنها فى المياه العميقة للبحار. وقد عثر على هذه الأسماك خلال الخمسين عامًا الماضية (نحن الآن فى عام ٢٠٠١م) وبعد الدراسات البحثية وجد أن هذا النوع من الأسماك كان من آكلات اللحوم ويتربى من أجنة البيض.

ويعتقد أنه ربما تفرعت من هذه الأسماك القديمة أنواع قد تحركت لأسفل قاع البحر فى الزمن القديم وهى تصعد إلى سطح الماء فى الوقت الحالى.

وفى جنوب الصين يوجد نوع من الأسماك الزرقاء البنية تسمى باسم الأسماك المتسلقة Anabas scandeus لايزيد طولها عن ١٠سم، وهى قادرة على التنفس من الهواء الجوى باستخدام الخياشيم عندما تجف مياه المجرى أو تنغمس داخل الطين أو تزحف على الأرض بستخدام الأشواك الموجودة على الرأس والزعانف الصدرية والذيلية لتبحث عن حيوان صغير تستخدمه كغذاء لها وعند ذلك تتحرك لأسفل سطح التربة فى المجرى المائى وأحيانًا تتسلق جذوع الأشجار الموجودة حول المجرى المائى الجاف.

وفى جنوب الصين حيث توجد الأشجار الحمراء، وعندما تغمرها المياه يصعد فوقها أعداد كبيرة من الأسماك بنية اللون يبلغ طول الواحدة حوالى ٧,٥سم ويطلق عليها اسم أسماك الشمس الزاحفة Marching sanfish أو الأسماك القافزة jumping fish أو قرود الطين muddy monkey.

وهذه الأسماء تقودنا إلى حقيقة أن هذا السمك القافز يوجد غالبًا على شاطئ البحر أو حتى متسلقا الأشجار وهو مغطى بالطين الذى يجعله أشبه بالقرود. وعندما يغادر سمك الشمس المياه يبقى داخل خياشيمه مقدار من الماء يعينه على التنفس. وأيضًا تكون الشعيرات الدموية فى الجلد مملوءة بالدم بالإضافة إلى الزعنفة الذيلية بحيث تساعد فى عملية التنفس. وهذه الأسماك قادرة على التأقلم كأسماك رحالة، وبجانب النوع السابق، هناك بعض الأنواع الأخرى من الأسماك مثل الثعبان عديم الزعانف Finless eel، واللتش loach، والثعبان eel، والسمك المقاتل Fighting fish، كل الأنواع السابقة تتميز بوجود أعضاء تنفس إضافية تساعدها على التنفس من الهواء الجوى لفترة قصيرة. (شكل ٢٧).



شكل (٢٧) ثعبان يسير بين الأعشاب

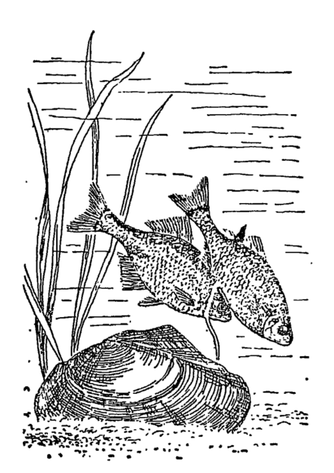
نماذج غريبة للتكاثر

تقوم إناث معظم الأسماك بوضع البيض فى الماء، ثم يقوم الذكر بوضع الحيوانات المنوية على البيضة حيث يفقس البيض المخصب تحت الظروف الطبيعية فى الماء. ولذلك فإن حيوية كل من البيضة والأسماك الصغيرة تكون ضعيفة جداً، وعموماً فإن عدد البيض الذى تضعه الغالبية العظمى من الأسماك يكون كبير جداً.

وعلى الرغم من أن عدد الوفيات يكون عالياً، فإن العدد الباقى من الصغار يظل عدداً ضخماً. وهناك أنواع من الأسماك تضع عددا قليلا من البيض إلا أنه يتمتع بالعديد من المميزات والصفات التى تساعد على حمايته وبقاء صغاره، ويعتبر سمك Bitterling الذى يعيش فى المياه العذبة مثالا لذلك.

وخلال فترة التكاثر، فإن قنوات البيض فى الإناث تتسع تماماً حتى تضع الأنثى البيضة داخل تجويف عضلى، وبهذا تكون قادرة على تجنب هجوم الأعداء وحماية البيضة، وأيضاً تزويد البيض بالأوكسيجين اللازم من خلال تيار الماء داخل العضلات (شكل ٢٨).

وهناك نوع من الأسماك أنبوبية الشكل Pipefish يطلق عليها اسم تنين البحر Sea dragon نسبة إلى جسمها الإسطوانى الشكل الذى يشبه التنين الصينى المشهور، ولهذا النوع طريقة غريبة فى التكاثر حيث أن أسماك التنين الناضجة جنسياً لها تجويف



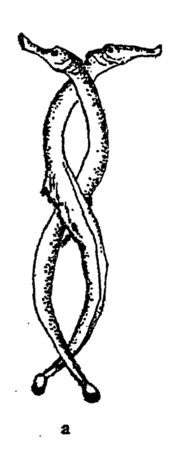
شكل (٢٨) أسماك *Bitterling* تضع البيض.

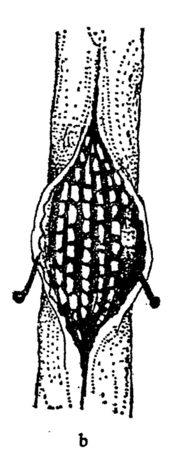
منثنى داخل الجلد يمثل نوعًا خاصًا من جيوب أو أكياس التربية، وعند الجماع، تقوم الإناث بوضع البيضة داخل كيس التربية وتترك مهمة الفقس للذكور(شكل ٢٩).

وبعد الفقس تظل الأسماك الصغيرة فى هذا الكيس لمدة من الزمن تترك بعدها كيس التربية وتعوم بجوار الذكور. وفى حالة تعرضها لأى خطر فإن الذكور تفتح كيس التربية فى الحال فتسرع الأسماك الصغيرة فى الحال وتدخل فى الكيس الذى يغلق خلفها، والذكور هى التى تتعهد بمهمة حماية ورعاية الصغار.

ويعتبر هذا السمك الأنبوبى نوع من الأسماك الطبية التى تستخدم فى الصحة والعلاج فهو مفيد فى تسهيل الولادة وإزالة الآلام ويساعد فى شفاء أمراض القلب.

ومن الكائنات البحرية المفترسة نجد أسماك القرش، وهى شديدة الشراسة والقسوة وأحيانًا تهاجم الإنسان وتأكله، ولذلك، يجب الحذر كل الحذر منها ومن صغارها،





شكل (٢٩)

(a) أنثى سمكة الأنبوب تضع البيض فى الكيس التناسلى للذكر.

(b) البيض فى الجيب التناسلى للذكر.

وعمـومًا فـهى لا تضع بيضًـا فى الماء، فالبيـض المخصب يتطور داخل تجـويف الجسم ويفقس صغـارًا تنفصل عن أمهاتهـا. ومثل هذا التكاثر يعرف باسم «الولادة البيـاضية» ovoviviparity، وتتغذى الصـغار على المح yolk الموجود فى البيـض حيث لايوجد أدنى اتصال غذائى بين الصغار والأم.

ويقتصر تأثير الأم فقط على حماية الصغار وفقس البيض، ويعرف هذا النوع من القروش باسـم «قرش الرمل» Sandy shark، وتتربى القـروش الصغـيرة فى رحم الأم حيث يمكنها التغذية على الأسماك الصغيرة أو حتى على الإنسان ذاته.

وللقروش تركيب خاص، فقد تم تشريح قرش أنثى حامل ألقتها الرياح أثر عضة

قاتلة من قرش أخر، وكما توجد قـروش (ولادة بياضة) فهناك أيضًا قروش تضع البيض oviparous وبيضها مـغطى بغطاء سميك يعطيها الحماية، وعلى العـموم فالموجود من القروش الكبيرة فى العالم عدد قليل، (شكل ٣٠) حيث يبلغ طوله حوالى ١٨متر ووزن الجسم حوالى ٤٣طن. وبالرغم من ضـخامة حجم الجسم إلا أنه يتـغذى على النباتات البحرية الصغيرة (البلانكتون Planktons الذى يعيش فى مياه البحر.

ويبلغ حجم البيض الذى تضعه أطول القروش ٣٠ × ١٤سم، وهذا الحجم يعادل حجم بطيخة watermelon.

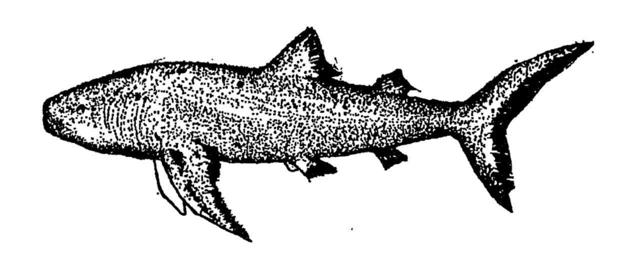
وفى خليج المكسـيك يسحب البيـض من عمق ٥٦متـر حيث تخـرج منه قروش صغيرة طول الواحد منها ٣٠سم.

إن البيض الناتج من قـرش القط النجمى star cat shark وقرش النمر Tiger shark هو أيضًا مغطى بغطاء سـميك لحمايته (شكل ٣١) وفى شـمال وجنوب الصين يوجد سمك الجنة Paradise fish (Macropodus) الذى يربى فى المصارف والمجارى المائية لأنه من الأسـماك الجيـدة فى اصطياد الناموس، وجـسم هذا السمك ذو لون بنى محمر مختلط مع اللون الأزرق أو الأخضر بخطوط متقاطعة تجعله شديد الحذر.

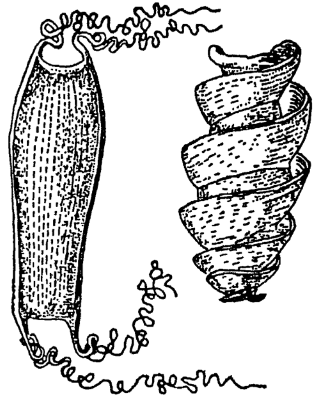
وذكور هذه الأسماك قادرة على المطاردة والقـتال ولذلك فهى تحمل اسم «السمك المقاتل».

وخلال موسم التربية فـإن ذكور السمك تكْون فقاعات هوائية تقوم بجمـعها معًا لبناء أعشاش عائمة، وحين ذلك تقوم الإناث بوضع البيض تحت العش ثم يقوم الذكور بحقن الحيوانات المنوية لإخصـاب البيض ويصبح البيض المخصب أخف من الماء وهكذا يتعلّق البـيض تحت العش العائم. أما البيض غـير المعلق فإن الذكـور تقوم بتثبـيته تحت العش العائم، وعند فقس الـبيض وخروج الصغار فإن الذكـور تقوم بحمايتهـا والحفاظ عليهـا. وفى هذه الحالة نجد أن الصـغار التى ترحل بعيـدًا عن الأعشاش العائمـة،تقوم الذكور بدفعها فى الحال للعودة إلى أماكنها.

وفى حالة تعرض الصغار لهجوم الأعداء فإن الذكور تدافع وتقاتل لحمايتها بل قد تضحى بحياتها من أجل صغارها لتضمن لها الحياه من بعدها، «إنها الأبوة».



شكل (٣٠) قرش الحوت أعظم وأكبر سمكة فى العالم

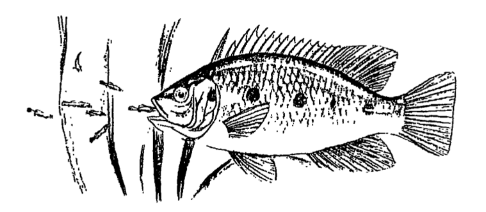


شكل (٣١)

(a) قرش نجمة القط star cat (بيض)

(b) قرش النمر (بيض)

ثانيا: وصف لمجموعة الأسماك



شكل (٣٢) البلطى النيلى Nile mouthbrooder
S.N: Oreochromis niloticus

يتبع البلطى الأسماك العظمية Bony fishes ، ويبلغ طول سمكة البلطى البالغة ٥٠سم، يعيش البلطى فى النيل فى شمال وشرق إفريقيا فى مصر والسودان وحوض الكونغو، وفى مصر يوجد فى نهر النيل والبحيرات والسدود مثل مثل بحيرة ناصر وفى الترع وغيرها من المجارى المائية.

ويتغذى البلطى النيلى على العوالق المائية (البلانكتون) والأسماك واليرقات.

والبلطى النيلى منضغط من الجانبين والزعنفة الظهرية طويلة، والفم صغير والأسنان دقيقة. ويتنفس البلطى بواسطة الخياشيم ويتحرك عن طريق الزعانف، ويتكاثر البلطى بواسطة البيض الذى تحمله الأنثى فى فمها لحمايته حتى يفقس وحتى بعد الفقس تعود الصغار إلى فم الأم عند الخطر، ومثل باقى الأسماك يغطى الجسم القشور.

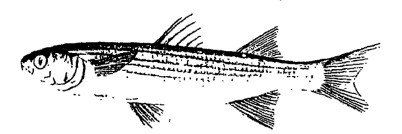


شكل (٣٣) الباراكودا Barracuda
S.N: sphyraena barracuda

تتبع سـمكة الباراكـودا الأسماك العظمـية Bon fishes ، ويبلغ طول سـمكة الباراكودا أكبـر من ١,٨ متر أى حوالى (٦أقدام)، وتعيش أسماك البـاراكودا فى جميع أنحاء العالم وتنتشر فى الكاريبى وغرب الأطلنطى.

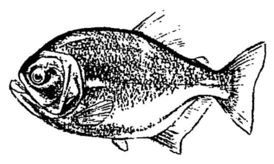
وتتواجـد أسماك الباراكـودا فى البحيرات الضـحلة والشعاب المرجانيـة والسمكة البالغة تبتعد عن الشاطئ، وتتغذى أسماك الباراكودا على الأسماك الأخرى وهى سمكة خطيرة يمكنها التهام أى كائن فى الماء حتى الإنسان.

ويوجد من الباراكـودا حوالى ١٨نوعًا تعيش فى المنطقة المدارية وما حـولها وتمتاز الباراكودا بطولها وأنها إسطوانية الجـسم ذات رأس مدببة والفك السفلى بارز والفم مزود بأسنان حادة، ويمكن لهذه السمكة المتوحشة مهاجمة الإنسان كما سبق وأشرت، وعادة ما تعيش الأسمـاك فرادى وإن كانت تتجمع معًا عند وضع البيض، وتتـحرك الباراكودا بواسطة الزعانف ويغطى جسم السمكة القشور.



شكل (٣٤) البورى Striped Mullet
S.N: Mugil cephaalus

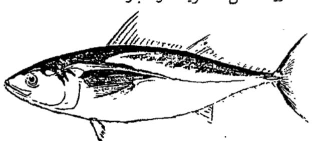
يتبع البورى الأسمـاك العظمية Bony ، ويصل طول سـمكة البورى أكـبر من ٩١سم، ويعيش البورى فى جـميع أنحاء العالم فى المناطق الإستوائيـة وما حولها وفى البحار الـدافئة ويتواجد فـى البحار المفتوحـة فى المياه العمـيقة وعند مصـبات الأنهار، وسمكة البورى تتبع فصيلة البورى الرمـادى التى تتميز بأن أفرادها تعيش فى الماء المالح وشبـه المالح والعذب، ويتنفس البـورى بواسطة الخياشـيم ويتحرك بـواسطة الزعانف، ويتكاثر بوضع البيض فى الماء فى الفترة بين يوليو وسبتمبر.



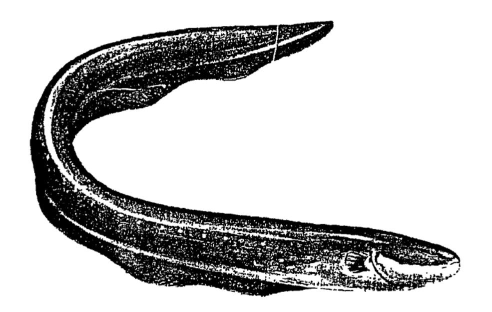
شكل (٣٥) البيرانا *Red Piranha*
S.N: Serrasalmus natlereri

تتبع البيرانا صف الأسماك العظمية Osteichthyes ورتبة الشبوط Carps (Cypriniformes) ويبلغ طولها أكبر من7سم وتعيش فى شمال أمريكا الجنوبية وحوض الأمازون، وتتواجد فى الأنهار وتتغذى على الأسماك أو أى كائن حى يسبح فى الماء، وعلى الرغم من أن البيرانا لا تعد سمكة كبيرة إلا أنها تعيش وتتحرك وتهاجم فى مجموعات كبيرة، وقد زودت بفكوك قوية وأسنان مثلثة حادة وهى دائمًا متعطشة للدماء. على الرغم من أنها قد تتغذى على البذور أو الفواكة إلا أنها تهاجم الحيوانات المختلفة وسرعان ما تنتهى من تمزيق فريستها والتهامها، وتتكاثر البيرانا بوضع البيض فى الماء وتتحرك بواسطة الزعانف وتتنفس بالخياشيم ويغطى جسمها طبقة رقيقة جدًا من القشور.

تتبع التونة مثل سابقتها الأسماك العظمية Bony وتبلغ فى الطول حوالى المتر الواحد، وتعيش التونة فى جميع أنحاء العالم فى المناطق الإستوائية وموسميًا فى المناطق المدارية، وغالبًا ما تتواجد التونة بعيدًا عن الشاطئ بالقرب من سطح لماء، وتتغذى التونة على الأسماك واللافقاريات مثل القشريات والحبار.



شكل (٣٦) التونة *Skipjack Tuna*
S.N: Euthynnus pelamis



شكل (٣٧) الثعبان الكهربائى *Electric el*
S.N: electrophorus electricus

وجسم التـونة انسيابى وهى سـمكة شائعة وتعوم فـى مجموعـات وقد تزيد فى عددها أحيانًا عن ٥٠٠٠ سمكة، وهى أحد أهم الأسماك من الناحية الإقتصادية.

وتتنفس التونة بواسطة الخياشيم وتتحرك بواسطة الزعانف، وتتكاثر بوضع البيض فى الماء ومثل باقى الأسماك يغطى الجسم بالقشور.

يتبع ثعبان السمك الكهربى صف الأسماك العظمية ورتبة الشبوط Carps، ويبلغ طول ثعبان السمك الكهربى ٢,٤ متر، ويعيش فى شـمال شرق أمريكا الشمالية وحوض الأمازون ويتواجد فى الجداول الطينية والبرك الموحلة ويتغذى على الأسماك واللافقاريات التى تعيش فى القاع، ومـعظمها يصيب الفرائس بصدمة كـهربية قبل قتلها والتـهامها، وثعبان السمك ليس ثعبانًا حـقيقيًا ولكن شكل جسمه يشبه الثعـابين، وزعنفته الشرجية تمتد تقريبًا بطول الجسم حتى الذيل، وليس له زعنفـة ظهرية أو ذيلية أو حوضية ومعظم الجسم مـوجود به أعضـاء الكهرباء وهى عـبارة عن عضـلات متحـورة ذات قدرة على

إطلاق شحنات كهربية لقتل الفريسة أو للدفاع وكل عضو كهرباء مكون من العديد من الصفائح الكهربية، وكل واحدة منها تعطى شحنة بسيطة إلا أن مجموعها جميعًا يصل إلى ٥٠٠فولت مما يصيب الإنسان بصدمة قاتلة وقد يستخدم الكهرباء بقدر قليل كوسيلة تساعده على معرفة طريقه فى المياه العكرة حيث تكون الرؤية محدودة.

ويتنفس الثعبان بالخياشيم ويمكن الحصول على الهواء من الجو وامتصاص الأوكسيجين بواسطة مناطق مخصصة من الأوعية الدموية فى الفم، ويتحرك بالزعانف ويتكاثر بوضع البيض والجسم مغطى بالقشور.

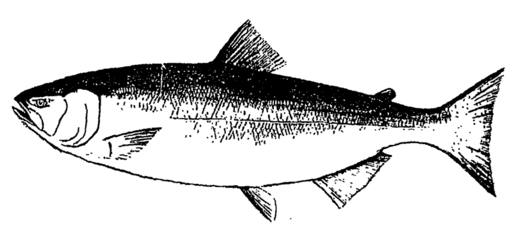
يتبع حصان البحر الأسماك العظمية ورتبة سمك الغليون (Syngathiformes) Pipefishes ويبلغ طول حصان البحر ٥سم ويعيش فى البحر الأحمر، ويتواجد فى المياه الضحلة ويتغذى على العوالق البحرية (البلانكتون) والقشريات الصغيرة واليرقات.

ولسمكة حصان البحر شكل ملفت للنظر برأسها المائلة على جسدها وذيلها الملفوف وهى تتحرك ببطء، وتستخدم الزعنفة الظهرية الصغيرة فى حركتها ويمكنها تثبيت نفسها فى النباتات المائية بواسطة ذيلها.



شكل (٣٨) حصان البحر *Sea horse*

S.N: Hippocampus hytrix

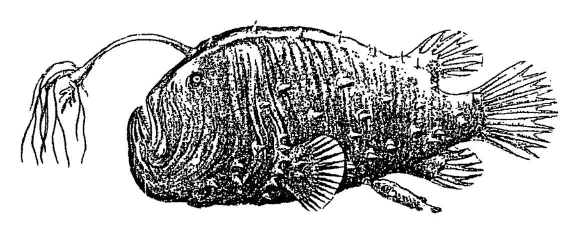


شكل (٣٩) السلمون *Sockeye salmon*
S.N: Oncorhynchus nerka

ويتنفس حصان البحر بالخياشيم ويتحرك بالزعانف، ويتكاثر فى شهر فبراير إلى أكتوبر، وتضع أنثى حصان البحر أكثر من ٥٠ بيضة فى جيب الحضانة عند الذكر، وتغطى القشور جسم حصان البحر.

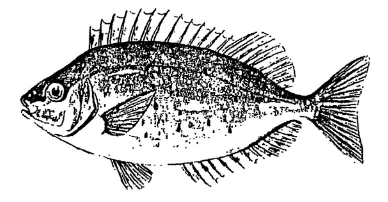
يتبع السلمون الأسماك العظمية من رتبة السلمون Salmon (Salmoniformes) ويبلغ طول السمكة ٨٤سم وتعيش فى شمال المحيط الهادى وسواحل روسيا إلى اليابان والساحل الأمريكى، ويتواجد السلمون فى البحار المفتوحة والمياه الساحلية والأنهار والبحيرات ويتغذى على القشريات.

ويعيش السلمون فى المحيط حتى يصل عمره من ٤ ـ ٦ سنوات، وفى الربيع يدخل البالغون الأنهار حيث يصعدون إلى أماكن التوالد وقد يقطع السلمون مسافة ٤٢٠٠كيلو متر ويتحول لون الظهر فى الذكور والإناث إلى اللون المائل للاحمرار ويتحدب ظهر الذكر، وهناك سلمون البحيرات وهو نوع غير مهاجر. وتتنفس بواسطة الخياشيم وتتحرك بواسطة الزعانف، وعند التكاثر تحفر الأنثى حفرة صغيرة بذيلها وجسمها ثم تضع بيضها فيها ثم يغطيها الذكر بالحصى وعندما تنتهى عملية وضع البيض يموت الأبوان، ويفقس البيض بعد ٦ ـ ٩أسابيع ويقضى الصغار من ١ ـ ٣ أسابيع فى النهر ثم تبدأ رحلة العودة إلى البحر، ويغطى جسم السلمون القشور.



شكل (٤٠) السمكة الكروية *Atlantic Football fish*
S.N: Himantolophus groenlandicus

تتبع السمكة الكروية الأسماك العـظمية ورتبة الصائدة بالسنارة (Lophiiformes) Anglerfishes وطولها ٦١سم وحجم الذكور أكبر من حجم الإناث، وتعيش السمكة الكروية فى جميع أنحاء العالم ولكنها غير شائعة، وتتواجد فى أعماق البحار على عمق ١٠٠ ـ ٣٠٠متر تحت سطح الما وتتغذى على غيرها من الأسماك، والسمكة الكروية من أسماك الأعماق الصيادة ويحيط بجسمها الكروى صفائح عظمية وتحمل كل واحدة منها شوكة وسطيـة، أما الزعنفة المتحـورة فإنها على رأسهـا، فقد كونت صنارة صـيد وقد زودت بالعديد من الطعوم وتنجذب الضحـايا إلى هذا الطعم فى ظلام الأعماق فتنقض عليها وتفترسها.



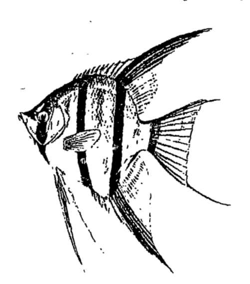
شكل (٤١) سمكة قوس قزح *Rainbow fish*
S.N: Melanotaenia fluviatilis

وتتنفس السمكة الكروية بالخياشيم وتتحرك بالزعانف وتتكاثر بالبيض وينتشر بجسم السمكة الكروية أزرار من الصفائح العظمية.

تتبع سمكة قوس قزح صف الأسماك العظمية ورتبة الشبوط المسنن، ويبلغ طول السمكة ٩سم وتعيش فى إستراليا وتتواجد فى الأنهار والجداول وتتغذى على اللافقاريات الصغيرة، وعامة فإن سمكة قوس قزح وحوالى ١٩نوعًا أخر من أسماك قوس قزح من أسماك الزينة تعيش فى استراليا وغينيا الجديدة.

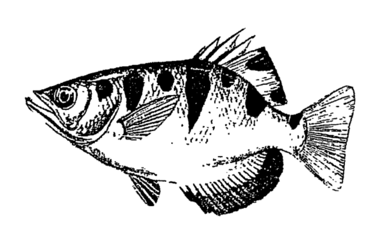
وتتكاثر بوضع البيض فى الصيف على النباتات المائية الذى يفقس بعد تسعة أيام وتتنفس بالخياشيم وتتحرك بالزعانف، والجسم مغطى بالقشور.

تتبع السمكة الملاك الأسماك العظمية ويبلغ طولها ١٥سم وتعيش فى شمال أمريكا وحوض الأمازون وتتواجد فى الأنهار بطيئة الجريان كثيفة النباتات، وتتغذى على اللافقاريات الصغيرة، وهى واحدة من أشهر أسماك الزينة،و هى فى الطبيعة تبدو مختفية بسبب جسمها المنضغط ذو الخطوط العمودية القائمة على الجسم وزعانفها المنبسطة تجعلها مختفية بين النباتات الكثيفة التى تملأ الماء، حيث تتشابه زعانفها الخيطية الشكل تمامًا مع سيقان النباتات المحيطة.



شكل (٤٢) السمكة الملاك *Angelfish*

S.N: Pterophyllum scalare



شكل (٤٣) السمكة الرامية *Areherfis*
S.N: Toxotes jaculator

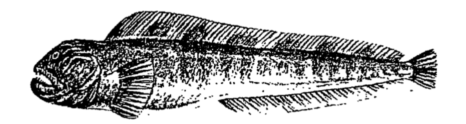
وتتكاثر سمكة الملاك بوضع البيض فى الماء وتتنفس بواسطة الخياشيم وتتحرك بواسطة الزعانف.

تتبع السمكة الرامية الأسماك العظمية ويبلغ طولها ٢٣سم، وتعيش فى الهند وجنوب شرق آسيا والفلبين وأندونيسيا وشمال إستراليا، وتتواجد السمكة الرامية فى المياه الساحلية ومصبات الأنهار وتتغذى على الحشرات واللافقاريات الصغيرة.

وقد سميت هذه السمكة باسم السمكة الرامية لأنها تصطاد الحشرات الموجودة خارج الماء بإطلاق قذيفة من الماء عليها، وتحتفظ السمكة بالماء فى حلقها بواسطة اللسان كأنه صمام، كما أنها تصيب الهدف بمنتهى الدقة والقوة، ولهذه السمكة قدرة عالية على رؤية الهدف بوضوح من أسفل سطح الماء يساعدها على ذلك عيونها المتحركة الكبيرة.

وتتكاثر السمكة الرامية بوضع البيضة فى الماء وتتحرك بواسطة الزعانف وتغطى القشور جسمها.

تتبع سمكة الذئب الأسماك العظمية، ويتراوح طول السمكة الذئب بين ١ - ١,٢متر، وتعيش بداية من شرق المحيط الأطلنطى إلى غربه حتى شمال فرنسا، وتتواجد فى المياه الضحلة الأقل عمقًا من ٣٠٠متر، وتتغذى على الحيوانات الصدفية والرخويات والقشريات.

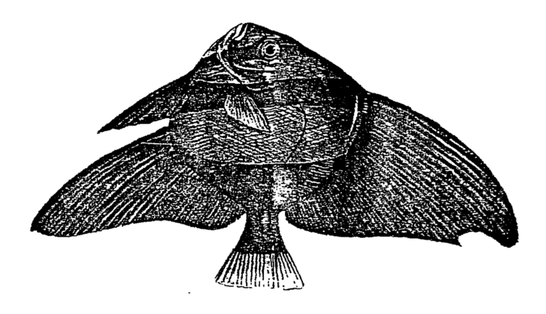


شكل (٤٤) *السمكة الذئب Wolffish*
S.N: Anarhichas lupus

وتعتبر السمكة الذئب واحدًا من ستة أنواع تتبع رتبة الفرخيات Perciformes، وتتميز برأسها الكبيرة وأسنانها التى تشبه الأنياب، وزعنفتاها الظهرية والشرجية طويلتان.

وتتكاثر السمكة الذئب بلصق بيضها فوق صخور القاع أو على أى جسم فى الماء، وتتنفس بواسطة الخياشيم وتتحرك بالزعانف وتغطى القشور جسمها.

تتبع سمكة الخفاش الأسماك العظمية، ويبلغ طولها ٧٦سم، وتعيش سمكة الخفاش فى الهند والمحيط الهادى والبحر الأحمر وشرق إفريقيا حتى الفلبين وإندونيسيا



شكل (٤٥) *سمكة الخفاش Batfish*
S.N: Platax pinnatus

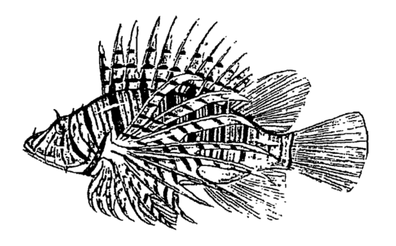
وإستراليـا. وتوجد فى المياه الساحلية والبحـيرات المالحة المفتوحة وبين الصـخور المائية، وتتغذى على اللافقاريات البحرية.

وسمكة الخفاش ذات جـسم منضغط من الجانبين ـ والزعنفتان الظهـرية والشرجية كبيرتان جدًا مما يعطيها شكل الديدان البحرية أو الرخويات وهذا الشكل يجعل الأسماك الأخرى تنفـر عن التهامهـا فشكلها يمثل نوعًـا من الحماية لها، ويمكن لهـذه السمكة السباحة على جانبها فى حركات تموجية

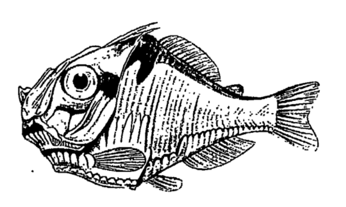
وتتنفس السمكة بواسطة الخـياشيم وتتحرك بالزعـانف وتتكاثر بوضع البيض فى الماء ويغطى جسمها القشور.

تتبع سمكة الأسد الأسماك العظمية ورتبة السمك العقرب (Scorpaeniformes) Scorpion fishes ويبلغ طولهـا ٣٨سم، وتعـيش سمكة الأسـد فى المحـيط الهندى والهادى والبـحر الأحمر، وتتـواجد سمكة الأسد فـى المياه الضحلة وبجوار الصـخور والشعاب المرجانية وتتغذى السمكة الأسد على غيرها من الأسماك.

وسمكة الأسد سـمكة يمكن التعرف عليـها بسرعة من خلال الزعنـفة الصدرية الطويلة التى تشبه المروحة وبواسطة الزعنفة الظهرية المتفـرعة وجسمها المقسم إلى شرائط



شكل (٤٦) سمكة الأسد *Lion fish*
S.N: Pteroin volitans



شكل (٤٧) سمكة البلطة *Hatcher fish*
S.N: Argyroplecus sp

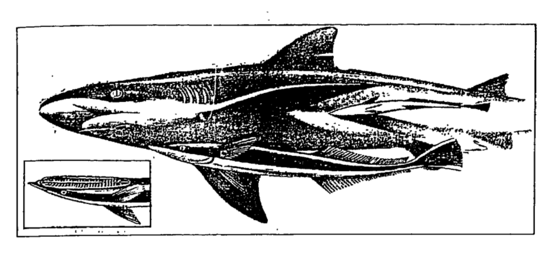
لامعة ويعتبر هذا الشكل وهذه الألوان من وسائل التخويف والدفاع عند السمكة وللسمكة أشواك سامة ذات تأثير خطير وربما تكون سامة حتى للإنسان.

وتتنفس السمكة بالخياشيم وتتحرك بالزعانف وتتكاثر بوضع البيض فى الماء وتغطى القشور جسم السمكة.

تتبع سمكة البلطة الأسماك العظمية ورتبة السلمون Salmon (Salmoniformes) وتبلغ فى الطول ٦سم، وتعيش سمكة البلطة فى كل من المحيط الهادى والهندى والأطلنطى والمنطقة الإستوائية وما حولها، وتتواجد سمكة البلطة فى البحار المفتوحة على عمق ١٠٠ ـ ٧٠٠متر.

وتتغذى السمكة على اللافقايات الصغيرة، وتمثل سمكة البلطة عاملا أساسيًا فى تغذية الأسماك الأكبر منها، وهى ذات جسم منضغط من الجانبين فضى اللون، والعيون كبيرة، والفم واسع، شبه عمودى وعلى السطح البطنى توجد صفوف من أعضاء التكاثر اللامعة، وبرغم أن السمكة تعيش على عمق كبير إلا أنها تهاجر كل يوم فى المساء إلى أعلى بالقرب من سطح الماء للبحث عن الطعام.

وتتنفس السمكة بواسطة الخياشيم وتتحرك بالزعانف وتتكاثر بوضع البيض فى الماء وتغطى القشور جسم السمكة.



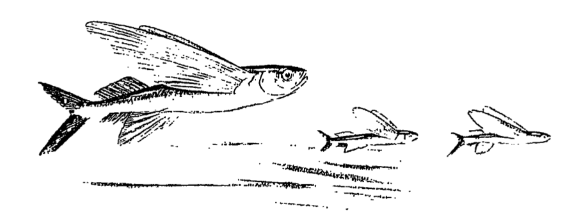
شكل (٤٨) قملة القرش *Remora*
S.N: Remora remora

تتبع قملة القرش الأسماك العظمية ويتراوح طولها بين ١٥ ـ ٤٦سم وتعيش قملة القرش فى المحيطات الهندية والمحيط الهادى والأطلنطى والبحار الدافئة وتتواجد حسب المكان الذى يتواجد به عائلها الذى تتحرك ملتصقة به.

وتتغذى قملة القرش على الطفيليات وبقايا طعام القرش والقشريات، وتعتبر قملة القرش واحدة من سبعة أو ثمانية أنواع من الأسماك المتطفلة على القروش أو على أى سمكة كبيرة أخرى مثل الحيتان أو الترسة ويوجد للسمكة قرص امتصاص sucker فى قمة الرأس تلتصق به السمكة على القرش.

وترتبط قملة القرش عادة بالقرش الأزرق ولا تتركه إلى غيره من العوائل. وتتنفس قملة القرش بالخياشيم ولها زعانف تساعدها على السباحة فى حالة تركها للعائل، وتتكاثر بوضع البيض وجسمها مغطى بالخياشيم.

تتبع الأسماك الطائرة صف الأسماك العظمية ورتبة الشبوط المسنن Tooth carps ، ويبلغ طول السمكة الطائرة ٣٠سم، وتعيش فى جميع المحيطات فى المنطقة الإستوائية وما حولها وتتواجد السمكة الطائرة فى البحار المفتوحة وتتغذى على الأسماك الأخرى.



شكل (٤٩) السمكة الطائرة *Two wing flying fish*

وتتميز السمكة الطائرة بوجود زوج من الزعانف الصدرية التى تحولت إلى أجنحة وعندما تريد السمكة الطيـران فإنها تزيد سرعتها فى الماء ثم ترتفع ضـاربة بأجنحتها فى الهواء ويستمر الطيران بضعة ثوان على ارتفاع أقل من متر.

وتتنفس السمكة بالخياشيم وتتحرك طائرة بالأجنحة خارج الماء وفى الماء باستخدام الزعانف، وتتكاثر الأسـماك الطائرة فى الربيع حـيث تضع السمكة الطائرة بيضـها على الأعشاب المائية وللبيض خيوط دقيقة تمكنه من الالتصاق بالنبات وببعضها البعض ويكون للصغير زوج من الشوارب على فكه السفلى والجسم مغطى بالقشور.







البرمائيات

أولا: صفات البرمائيات بصفة عامة

ثانيا: وصف لأربعة أنواع من البرمائيات الشائعة فى العالم



البرمائيات Amphibia

أولا: صفات البرمائيات بصفة عامة:

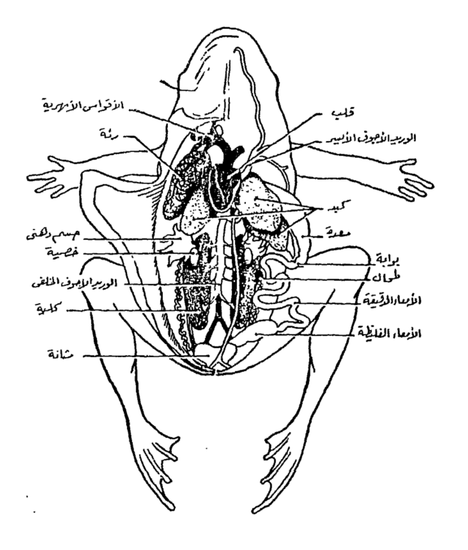
الحيوانات البرمائية إحدى طوائف الحيوانات الفقارية Vertebrata ويتركب لفظ «البرمائيات من كلمتين هما «بر» و «ماء» ويقصد منه أن الحيوان يقضى فترة من حياته فى الماء يتنفس خلاله بالخياشيم gills كما تفعل الأسماك، أما الشطر الآخر فيقضيه على البر Terrestrial وفيها يتنفس بواسطة الرئتين، والحقيقة أن كلمة «برمائيات» تعتبر على الرغم من شيوعها كلمة غير دقيقة من الناحية العلمية، ذلك أن هذه الحيوانات تتميز بأن طورها اليرقى يعتمد فى تنفسه على الخياشيم فى حين أن طورها البالغ يتنفس عن طريق الرئات بصرف النظر عن المكان الذى تعيش فيه هذه الحيوانات، فمنها من يقضى حياته فى الماء ولا يأتى إلى الأرض ومنها ما يقضى أغلب فترات حياته على الأرض ولا يذهب إلى الماء إلا نادراً، وربما كان من الأفضل أن نترجم كلمة Amphibia إلى «الحيوانات ذات الحياتين» وهى أكثر ملاءمة للمصطلح اللاتينى.

وتشمل حيوانات ال Amphibia الضفادع frogs والعلاجين Toads والسلمندرات Salamanders وبعض أنواع أخرى دودية الشكل تعيش فى حفر داخل الأرض فى المناطق الإستوائية.

وتقع طائفة الحيوانات البرمائية فى الشجرة الحيوانية بين الأسماك Pisces والزواحف Reptilia، ويوجد بين الحيوانات الفقارية الراقية ما يعيش فى الماء مثل التماسيح Crocodiles والسلاحف المائية Turtles والحيتان Whales وسباع البحر وغيرها لكن هذه الحيوانات لا تنتمى بأى حال إلى الحيوانات البرمائية.

والحيوانات البرمائية من ذوات الدم البارد، أى أن درجة حرارة جسدها تكون مثل درجة حرارة الوسط المحيط وتتغير بتغيره فى حين أن الإنسان من ذوات الدم الحار أى أن درجة حرارة جسده ثابتة عند درجة محددة وهى ٣٧ْ ولا تتغير بتغير الوسط المحيط، وللبرمائيات جلد أملس أو خشن ولكنها خالية من الحراشيف والقشور التى تغطى أجساد





شكل (٥٠) الصفة التشريحية للضفدع

الأسمـاك والزواحف، ولمعظم هذه الحيوانات زوجـان من الأطراف حتى تستطيع الحـياة على الأرض ولا تختلف عن ذوات الأربع الأخرى إلا فى تنفسها أيضًا عن طريق الجلد علاوة على الرئات والخياشيم وتضع هذه الحيوانات فى الغالب بيضها فى الماء ويكون فى العادة خاليًـا من القشور الكلية التى تميز بـيض الدواجن مثلا، ويمكن تمييز البـرمائيات المعاصرة عن الزواحف من خلال الفـروق الكثيرة التى يسهل التعرف عليـها فى هياكلها العظمية.

وتشـير الدراسـات التطورية كمـا يدعى التطوريون أن البرمـائيات انحـدرت من الأسماك لما بين الفئتين من أوجه تشابه عديدة منهـا أن البرمائيات تقضى فترة من حياتها فى الماء وأنها تتنفس بالخياشيم فى طور من أطوار حياتها على الأقل، كما أن البرمائيات من ذوات الدم البارد مـثل الأسماك، وأن لبـعضهـا زعنفة ذيلية، كـما أن جلود بعض الحفريات الحيوانية البرمائية تدل على أنها كانت مزودة بقشور تشبه قشور الأسماك، كما أن البيض الذى تضعه البرمائيات ينمو ويفقس دون حاجة إلى رعاية أبوية كما هو الحال عند الأسماك.

ولكن على الرغم من كل تلك الصفات المشتركة بين البرمائيات والأسماك إلا أن هناك العديد من أوجـه الإختلاف بين الأسمـاك والبرمائيـات، فالبرمائيـات لها أطراف تنتهى بالأصابع فى اليـدين والقدمين، كما أن الأسماك مـزودة بعوامات أو زعانف فى حين أن البرمائيات لها رئات تجعلها قادرة على أن تتنفس الهواء الجوى مباشرة بعيدًا عن الماء، كمـا أن القلب واللسـان فى الحيـوانات البرمـائية يخـتلفان عـما هو مـوجود فى الأسماك من حيث والتركـيب، ويعتقد دعاة التطور أن البرمائيـات انحدرت مباشرة عن مجموعـة من الأسماك تعرف بالأسماك المصلبة الأجنحـة وأن هذه الأسماك قد تطورت إلى حيوانات برمائية فى خلال فترات الجفاف الطويلة بعد أن استطاعت أن تكيف نفسها للعيش على اليـابسة، ومما دعاهم إلى هذا الاعـتقاد أن الأسـماك المصلبة الأجنحـة لها زعانف تشبه الأطراف، وهى تتكون من جزء وسطـى لحمى مدعم بعظام مرتبة فى نظام يشـبه ذلك الذى نجـده فى الفقـاريات البريـة والأسنان فى الأسمـاك المصلبة الأجنحـة مخـروطيـة الشكل وهى تقارب فى مظهـرها وتركـيبـها الداخلى أسنان رتبـة بائدة من

البرمـائيات تعرف باسم «مـدرعة الرؤوس»، كما كـان لهذه الأسمـاك فتحة على قـمة الجمجمة تمثل العين الثالثة وهى تشبه فى ذلك أيضًا هذه البرمائيات البدائية.

إن أول ما عـرف من البرمائيـات البدائية حيـوان يسمى «اليوجـورين»، له أربعة أطراف وذيل مفلطح وجـسم طويل وجمجمة تشـبه إلى حد كبـير جمجمـة أسلافه من الأسماك الـبائدة، إلا أن جزءًا من قاعـدتها ظل غضروفـيًا لم يتعظم، ويعتـقد أن هذا الحيوان كان يتـغذى على صغار الأسماك فى البرك والمسـتنقعات التى وجدت فى مناطق قاحلة قليلة المياه، فإذا جف الماء فى تلك البرك انتقل «اليوجورين» فوق الأرض إلى برك أخرى مجاورة، كما تفعل بعض الأسمـاك الرئوية وكما هو الحال مع ثعبان السمك فى بعض الأحيان. وتضم طائفة البرمائيات ثمانى رتب بادت منها خمس، أما الثلاث رتب الباقية فهى رتبة البرمائيات الذيلية ويتبعها النيوت Newt والسلمندر salamander ورتبة البـرمائيـات اللاذيلية ومنهـا الضفـادع Frogs والعـلاجـين Toads ورتبـة البرمائـيات اللاقدمية.

الجمجمة فى البرمائيات:

يعتقد التـطوريون أن جماجم البرمائيات المعـاصرة قد حدثت فيها تـغيرات هامة جعلتها تختلف كثيرًا عن جماجم أسلافها من البرمائيات البائدة، وأهم هذه التغيرات هو أن عدد العظام المكونة لسقف العلبة المخية قد تناقص عن ذى قبل ويدل على ذلك ظهور بعض العظام الزائدة فى جماجم الأجنة واختفاؤها فى الأطـوار اليافعة وقد أرجعوا هذا التناقص فى عدد العظام إلى ميل الجـمجمة إلى القصر فى البرمـائيات المعاصرة، و هناك تغير آخر جعل شكل الجمجمة مغايرًا لجـماجم البرمائيات البائدة، فقد أخذت الجماجم فى البرمائيات المعاصرة تزداد انبساطًا بالتدريج، وهناك أيضًا ذلك التغير الحادث فى علبة المخ حيث قلت فيـها درجة التعظم (أى تحـول الغضروف إلى عظام) تدريجيًـا واختفت بعض العظام!؟

الجلد فى البرمائيات:

جلود البرمـائيات مـزودة بغدد تفرز سـائلا يشبـه اللبن وهذه الغدد مـوزعة على

الجسم كله ولكنها فى بعض الأحيان قد يقتصر وجودها على جانبى العنق خلف العينين وفى بعض العلاجيم والسلمندرات تبدو بعض هذه الغدد وخاصة فى الحيوانات الكبيرة منها، على شكا ثآليل تفتح للخارج بثقوب واسعة والسائل اللبنى الذى تفرزه هذه الغدد عند إثارة الحيوان يعتبر أداة للدفاع لأنه يحتوى على مواد سامة وعلى الرغم مما قد تحدثه هذه الإفرازات من تهييج عند ملامسة جلود هذه البرمائيات إلا أنه إذا ما وصل هذا الإفراز إلى الدورة الدموية بطريقة ما فإنه يصبح ذا أثر سام لأنه يضر بالقلب والجهاز العصبى المركزى.

ويستخدم الهنود الحمر فى أمريكا الجنوبية إفرازًا مماثلا من بعض أنواع العلاجيم فى طلاء الحراب والسهام لقتل القردة.

ويلعب الجلد العادى والغدد الموجودة فيه دورًا هامًا فى حياة البرمائيات، إذ أن من البرمائيات من لايشرب الماء بمعنى كلمة الشرب، وإنما هى تمتص الرطوبة عن طريق هذا الجلد، والرطوبة عامل أساسى لبقاء هذه الحيوانات ولهذا فإنها لا تلبث أن تموت إذا ما عاشت فى الجو الجاف، وقد يحدث أن نرى الضفدع يرقد فى العراء معرضًا جسمه لحرارة الشمس ليستمتع بلمساتها الدافئة إلا أن هذا يحدث بجوار الماء حيث ينزل إليه بعد ذلك عند الحاجة.

وطبيعى أن البرمائيات التى تعيش فى المناطق الجافة تكون كلها من الأنواع الليلية التى تتجنب أشعة الشمس وتخرج فى الليل للحصول على قدر من الرطوبة من قطرات الندى.

أعضاء الحس عند البرمائيات:

توجد أعضاء الخط الحسى الجانبى فى الجلد عند الطور اليرقى لجميع البرمائيات، وفى بعض الأطوار اليافعة التى تقضى كل حياتها فى الماء كما فى بعض أنواع الضفادع من فصيلة «البايبيد».

وهذه الأعضاء بسيطة التركيب وتتكون من مجاميع من الخلايا موجودة فى حفر



مفتوحة وتوجد هذه الحفر كذلك فى الطور اليرقى للنيوت Newt ثم تغطى بطبقة من بشرة الجلد عندما يغادر الصغار الماء إلى الأرض،وعند بلوغها الطور اليافع تعود إلى الماء مرة أخرى وقد تعرت هذه الحفر مرة ثانية والجلد مزود بألياف عصبية لها القدرة على نقل إحساسات مختلفة مثل الذوق واللمس والحرارة والبرودة، ومن الطريف أن حاسة الذوق التى تمارسها البرمائيات عن طريق الجلد كما تفعل الأسماك، مع ملاحظة أن أعضاء التذوق موجودة فى جلود الأسماك على شكل براعم ولا أثر فى جلود البرمائيات للكوريات الحية التى توجد عادة فى جلد الطيور والثدييات، وبراعم التذوق عند البرمائيات منتشرة على اللسان وسقف الحلق ولها القدرة على تذوق المواد المالحة والحمضية فى حين أن هذا الحيوان لايستشعر بها المواد الحلوة أو المرة.

وعضو الشم يعمل فى كلا الوسطين المائى والأرضى وهو مزود بغدد مخاطية تبقيه رطبًا على الدوام ليؤدى وظيفته على اليابسة وتوجد على النسيج الطلائى الشمى أهداب تتحرك فتسبب تيارًا من الماء يمر فوق أعضاء الشم، أما على اليابسة فالحركة التنفسية تجلب تيارًا من الهواء إلى تلك الأعضاء، ويوجد للحجرة الشمية جيب خاص يعرف بعضو «جاكوبسون» يستخدمه الحيوان فى اختبار رائحة الطعام أثناء وجوده فى الفم.

أما البرمائيات اللاقدمية فنظرًا لضعف حاسة البصر عندها أو انعدامها فقد نمت حاسة الشم فيها نموًا خاصًا وزودت بلامس مجوف أو أنبوبة شمية ساعدتها على المعيشة فى داخل الحفر التى تعدها لنفسها.

الإبصار عند البرمائيات:

من المعروف أن انتقال الضوء فى الوسط الهوائى أسهل وأيسر من انتقالها فى الوسط المائى، وقد كان لانتقال البرمائيات إلى اليابسة أثره على حاسة الإبصار فيها فأصبحت هى الحاسة الأساسية فى معظم أنواع البرمائيات.

ولكى تتحقق الرؤية الواضحة فلابد من حماية سطح العين وإبعاد الجسيمات الغريبة عنه وإبقائه رطبًا على الدوام، ولذا فقد زودت العين فى البرمائيات بالجفون والغدد الدمعية والجفن العلوى لايتحرك أما الجفن السفلى فهو غشاء شفاف قادر على الحركة ويعرف بالغشاء الرامش.

ومقلة العين كروية تقريبًا ولها قرنية مستديرة، وعدسة العين تقع فى وضع أبعد مما هو الحال فى الأسماك وهى أكثر إنبساطا فى الضفادع منها فى السلمندرات، وهذه التحورات تساعد الحيوان على الرؤية البعيدة والقزحية يتوسطها إنسان العين الذى يتسع ويضيق عن طريق عضلات دائرية وشعاعية، ومع أن الحركة فى هذه العضلات تتم تحت تأثير عصب إلا أنهما تتأثر كذلك بالضوء تأثرًا مباشرًا إلى حد ما، فإذا ما نزعت عين الضفدعة وحفظت فإن إنسان العين يظل يضيق ويتسع بتأثير الضوء الشديد أو الخافت المنعكس عليها.

أما البرمائيات التى تعيش فى الماء فقط فعيونها مركبة على نمط يشبه تركيب العين فى الأسماك، فالعدسة فيها أقرب إلى الشكل الكروى وهى خالية من الجفون والغدد الدمعية كما أن هناك غلظًا بالسطح الداخلى للقرينة والمعتقد أن هذا التغليظ فى القرنية يعمل كعدسة إضافية تساعدها على تكوين الصور بشكل واضح فى الوسط المائى.

وحاسة الإبصار ذات أهمية قصوى بالنسبة لمعظم البرمائيات خاصة تلك التى تتغذى على الحشرات وليس من المؤكد أن هذه الحيوانات تستجيب لحركة الأجسام فى مجالها البصرى أو أنها قادرة على التمييز بين الأشكال المختلفة.

ويحتمل أن يكون الجلد حساسًا للضوء عند جميع البرمائيات، فالضفادع تتأثر بالضوء حتى ولو فقدت عيونها أو انتزعت منها أجزاء من المخ ذات علاقة بالإبصار وقد نما هذا الإحساس عن طريق الجلد إلى درجة كبيرة فى بعض البرمائيات الذيلية التى تعيش فى الكهوف كما هى الحال فى الجنس المعروف باسم «بروتياس» وهذا الحيوان

ضمرت فيه حاسة البصر وينطبق هذا أيضًا على البرمائيات اللاقدمية فهى الأخرى تعيش فى الحفر.

حاسة السمع عند البرمائيات:

ليس للبرمائيات أذن خارجية وفى كثير منها توجد خلف العين مساحة بيضية من الجلد هى طبلة الأذن أو الغشاء السمعى، الذى يقع على مستوى الجلد، ويوجد خلف هذا الغشاء من الداخل التجويف السمعى الذى يتصل بالبلعوم عن طريق قناة استاكيوس فى حين يوجد العمود السمعى قرب سقف التجويف السمعى، ويتصل طرفه الخارجى بالسطح الداخلى لطبلة الأذن، أما طرفه الداخلى فمتصل بالجزء الذى يستند إلى الكرة البيضية وهى المدخل الذى يوصل إلى الأذن الباطنة.

وتنتقل الذبذبات الصوتية التى تقع على الأذن إلى العمود السمعى ومنه إلى الجزء ومن هذه الكرة البيضية ثم إلى السائل اللمفاوى المحيط بالقنوات النصف هلالية ومنها إلى التيه ثم إلى العصب السمعى.

وحاسة السمع نامية عند الحيوانات البرمائية وخاصة فى البرمائيات عديمة الذيل التى تستجيب لذبذبات تتراوح بين ثلاثين ذبذبة وعشرة آلاف ذبذبة فى الثانية.

وتستخدم حاسة السمع فى فصل التزواج حيث يدفع كلا الجنسين إلى الماء بما تستدل بها الحيوانات على فرائسها بما تحدثه من أصوات.

أما البرمائيات الذيلية فقد وجد بالتجربة أنها لا تستجيب لأصوات قوية تنبعث من أجراس مدلاة من السقوف فى حين تستجيب الضفادع والعلاجيم لنفس هذه الأصوات، فالبرمائيات الذيلية عاطلة من طبلة الأذن والمعتقد أن الذبذبات تنتقل إليها عن طريق ما يلامس جسمها من أشياء.

وفى كثير من البرمائيات اللاذيلية تنمو الأذن الباطنة نموًا غريبًا إلى الخلف على شكل كيسين يمتدان على جانبى الحبل الشوكى حتى منطقة العجز وتبرز أجزاء من هذه الأكياس فتتداخل بين الفقرات، ولا يعرف تحديدًا فائدتها بالنسبة لحاسة السمع.

الجهاز الصوتى عند البرمائيات:

يصدر عند ذكر الضفدع صوت هو نداء الجنس الذى يجتذب به الأنثى، والأعضاء الصوتية موجودة فى كلا الجنسين ولكنها أصغر حجمًا عند الأنثى ويحدث الصوت عن طريق ذبذبات تحدثها الأحبال الصوتية وهى عبارة عن الحواف المكونة لثنيتين من الغشاء الطلائى للحجرة الحنجرية، ويمر الهواء جيئة وذهابًا بين الرئتين وبين زوج من الأكياس الصوتية يوجد تحت أرضية الفم، وقد يكون هناك كيس واحد وهذه الأكياس الصوتية تستخدم أيضًا فى تكبير الصوت وتوجد عند الذكور ولا توجد لدى الإناث.

التنفس عند البرمائيات:

البرمائيات تنتقل فى دورة حياتها من البحر إلى اليابسة ولأن الأكسيجين أكثر وفرة على البر منه فى الماء فكان لابد من توافر نظام جديد لتبادل الغازات بين الهواء المحيط وبين السطوح التنفسية الرطبة، ومازالت البرمائيات تستعين بالجلد الرطب كسطح تنفس مساعد، وقد أصبح الاحتفاظ بالسطوح التنفسية دائمة الرطوبة أكثر صعوبة على اليابسة وذلك بازدياد تعرض هذه السطوح للهواء الجوى الذى يعمل على تجفيف رطوبتها بسبب بخر الماء الذى يغطيها ولعل هذا هو السبب فى أن الحيوانات البرمائية تحتفظ بالهواء فى تجويفها الفمى فترة من الوقت حتى يتشبع بالرطوبة قبل أن تدفع به إلى الرئتين.

والرئات فى الضفدعة عبارة عن زوج من الأكياس تفتح فيها حجرة حنجرية قصيرة تتصل بالبلعوم عن طريق فتحة تعرف بالمزمار تقع فى وسط قاع فراغ الفم البلعومى.

وفتحتا الأنف الخارجيتان تغلفهما وسادة موجودة على الزواية الأمامية للفك السفلى، يدعمها عظم الذقن، المعرف بالعظم الميكلى، وهذه الوسادة تُدفع إلى أعلى فتبعد العظمتين إحداها عن الأخرى وتتغير الغضاريف الأنفية بطريقة تؤدى إلى إغلاق

الفتحتين الأنفيتين وهذا النظام موجود فى البرمائيات اللاذيلية فقط، أما فى البرمائيات الذيلية فـفتحتـا الأنف تغلقان بواسطة صمامات مزودة بعضلات لا إرادية وتوجد فى الضفادع صمامات مماثلة ولكنها لا تؤدى وظيفة ما، والجلد غنى بالأوعية الدموية على سطح الجسم كله خاصة فى التجويف الفمى، ويلعب الجلد دوراً هاماً فى التنفس وهو قادر على التخلص من ثانى أكسيد الكربون بكميات أكبر مما تفعله الرئتان، وليس للحيوان القدرة على تبادل الغازات عن طريق الجلد مما يجعل التبادل عن هذا الطريق مستمراً منتظماً ثابتاً طوال الوقت، وعلى العكس من هذا نجد أن تبادل الغازات عن طريق الرئتين يمكن أن يخضع لتنظيم معين.

ويعتمد معدل التنفس كما هو الحال فى الثدييات على تأثير يحدثه ضغط ثانى أكسيد الكربون فى الدم على مركز التنفس الموجود فى النخاع المستطيل، فكلما زادت نسبة ثانى أكسيد الكربون فى الدم أدى بذلك إلى زيادة معدل التنفس.

ويختلف تركيب الجلد والرئات فى مختلف الحيوانات البرمائية باختلاف البيئة التى تعيش فيها هذه الحيوانات. فالرئة عند الضفادع تكون على شكل كيس غنى بالأوعية الدموية وبسطحها الداخلى ثنيات كثيرة ويكون هذا التركيب كاملا فى العلاجيم حيث يكون الجلد أقل رطوبة فى حين لا تعدو الرئة أن تكون كيساً صغيراً بسيط التركيب فى البرمائيات التى تعيش فى المجارى المائية الشديدة الانحدار.

ومن وظائف الرئة إضافة إلى التنفس مساعدة الحيوان على الطفو فى الماء ولهذا نجدها ضامرة فى نوع من الضفادع يطلق عليه اسم «إسكافى» وهوموجود فى مجارى المياه الجبلية فى شرق الولايات المتحدة، فلو أتيح لهذا الحيوان أن يطفو لجرفته تيارات المياه السريعة، لذلك فهو يظل فوق القاع ويتنفس عن طريق الجلد.

أما فى النيوت Newt فالوظيفة الأساسية للرئة هى مساعدة الحيوان على الطفو ويكون سطحها الداخلى بسيط التركيب قليل الثنيات، وفى بعض البرمائيات الذيلية



تكون الرئات ضامرة خاصة فى الأنواع التى تعيش فى مجارى المياه السريعة عنه فى الأنواع الأخرى التى تعيش فى البرك والمستنقعات فى حين تنعدم الرئة تمامًا فى بعض السلمندرات. أما الخياشيم فتوجد فى الطور اليرقى للبرمائيات بوجه عام وقد تحتفظ بها بعض البرمائيات الذيلية البالغة.

الدم عند البرمائيات:

الكريات الدموية الحمراء فى البرمائيات أكبر بكثير من نظائرها فى الشدييات فحجمها لايقل عن عشرين ميكرونا وتصل فى نوع من البرمائيات الذيلى يطلق عليه اسم «أمفيوما» إلى سبعين ميكرونًا.

وتتكون كريات الدم الحمراء بصفة أساسية فى الكليتين وتتحطم فى الطحال والكبد بعد مائة يوم من تكوينها، والطحال فى البرمائيات كروى الشكل ويقع عند رأس البنكرياس ويعتبر نخاع العظام فى نوع الضفدع المعروف باسم «راناتمبوراريا» مصدراً آخر لكريات الدم الحمراء فى حين أن نخاع العظام فى النوع «رانابايينس» لا ينتج كريات حمراء إلا خلال فصل التزواج.

وتحدث لكريات الدم الحمراء ظاهرة غريبة بعد دخولها إلى تيار الدم حيث تنفصل عنها أجزاء بروتوبلازمية خالية من النواة حتى أن الجزء البروتوبلازمى المتبقى مع النواة قد يكون صغيرًا جدًا.

أما كريات الدم البيضاء فى الحيوانات البرمائية فهى على ثلاثة أنواع، كريات ليمفاوية ذات أنوية كبيرة نسبيًا وسيتوبلازم قليل، وكريات كبيرة يطلق عليها «الكريات الآكلة» وكريات صغيرة النوى وهى كثيرة الانتقال فى الدم وأجزاء الجسم وهى أيضًا آكلة تقوم بالتهام الأجسام الغريبة.

التكاثر عند البرمائيات:

يتم نضج البيض تحت تأثير هرمون يفرزه الفص الأمامى للغدة النخامية ويكون نشاط هذا الإفراز خاضعًا لمؤثرات بيئية مثل الحرارة، وفرة الغذاء، نشاط الحيوان،



وتتوافر جميع الظروف المناسبة عادة فى فصل الربيع.

ويمكن حقن الحيوان بإفراز الفص الأمامى للغدة النخامية من حيوان ثديى وبذلك يتم تكوين البيض ونضجه فى البرمائيات المختلفة فى أى فصل من فصول السنة.

ومازالت الغالبية العظمى من الحيوانات البرمائية متعلقة بالوسط المائى فعلى الرغم من وجودها على اليابسة فلابد لها من العودة إلى الماء فى فصول معينة من السنة لتقوم بعملية التزواج وفى الضفادع تسبق الذكور الإناث إلى الماء وتجذبها إليها عن طريق النقيق المعروف وعند التزاوج يتعلى الذكر الأنثى ويقبض عليها بأصابع يديه ويساعده على ذلك وجود وسادة قبل الإبهام وتنمو عند الذكر نمواً ظاهراً فى فصل التزواج.

وإذا حقنت أنثى صغيرة بهرمونات الذكر أو زرعت فيها أجزاء من خصيته فإن هذه الأصابع الثانوية تنمو فى الأنثى ويسبق عملية التزواج فى النيوت فترة من الغزل تمهيداً إلى تحقيق هذه العملية، فالحيوانات المنوية تتجمع فى مجاميع تعرف بالحوامل المنوية، وذلك بواسطة غدد خاصة فى الحوض والمجمع، كما توجد أيضًا عند الذكر غدد بطنية تفرز سائلا يجتذب الأنثى وبعد محاورات ومداورات يلقى الذكر بالحوامل المنوية على جلد الأنثى فيلتقطها المجمع ونخزن فى قابلة منوية ثم تستعمل هذه الحيوانات المنوية بعد ذلك فى إخصاب البيض.

قدرة البرمائيات على تجديد أعضائها:

من الثابت علميًا أن أنواعًا من البرمائيات مازالت تحتفظ بالقدرة على تجديد أعضائها، ويستخدم الحيوان هذه الظاهرة كوسيلة للهرب من الأعداء حتى إذا ما أمسك به عدو من أحد زوائده فإن الحيوان يتركه له فى بساطة شديدة حتى يتمكن من الفرار. وظاهرة تجديد الأعضاء المفقودة شديدة الوضوح عند السلمندر فى جميع أطواره، اليرقى منها والبالغ ثم تضعف هذه الظاهرة فى الضفادع والعلاجيم وتكون قاصرة على الطور اليرقى فقط والذى يعرف بأبى دنيبة، والمعروف عن السلمندر أنه إذا بتر طرف من

أطرافه فإن الجرح لايلبث أن يلتئم ثم يغطى الجلد سطح الجرح ويتكون تحت الجلد نسيج على شكل ندبة يختفى خلال عشرة أيام ويتضخم الجزء المتبقى من الطرف المبتور، وطرف هذا الانتفاخ ما هو إلا برعم يحوى عديداً من الخلايا التى تنقسم فى أول الأمر بسرعة مذهلة، وتنشأ هذه الخلايا من الأنسجة الأصلية الموجودة على سطح الجرح، وقد تكون مستمدة من خلايا عضلية أو عظمية وفى المراحل الأولى لانقسامها تكون أشبه بنمو سرطانى إلا أنها تختلف عنه فى أن انقسامها يبطؤ تدريجيًا ثم يتخذ شكلا منتظمًا يؤدى إلى ظهور عضو جديد، فى حين أن النمو السرطانى تستمر خلاياه فى التكاثر على غير هدى بلا نظام معين، ويستطيل هذا البرعم حتى يصبح على شكل مخروط، ويتحول بالتدريج إلى ذراع أثرى ذى مفصل يمثل الكوع ويحمل فى طرفه منطقة منبسطة تمثل اليد ثم ينمو على هذه الأخيرة بروزا صغيرة لاتلبث أن تستطيل مكونة الأصابع، وتتحول الخلايا الدائبة الانقسام إلى عضلات وأوتار وعظام ثم يبدأ الطرف الجديد فى القيام بوظيفته العادية. ومثل هذه القدرة على التجديد تتمتع بها الأطوار اليرقية للضفادع والعلاجيم قبل أن يتلاشى منها الذيل، فأبو ذنيبة يستطيع أن يعوض أطرافه الأمامية والخلفية وكذلك ذنبه، إذا بتر أحد منها، أما إذا تلاشى ذيله وأصبح يعيش على الأرض فإنه يفقد هذه القدرة تدريجيًا حتى يصبح عاجزًا عن تعويض طرفيه الخلفيتين أول الأمر، ثم يعجز عن تعويض الطرفين الأماميين كذلك، فإذا ما تطور وأصبح ضفدعًا صغيراً فإنه يفقد القدرة على تجديد أطرافه تمامًا.

وقد ثبت بما لايدع مجالا للشك من التجارب التى أجريت على السلمندرات وعلى الضفادع، أن العامل الأساسى فى تجديد طرف مبتور هو وجود الأعصاب، بحيث أنه إذا ما أتلف العصب الذى كان يغذى العضو المبتور فإن التجديد لايتم على أى حال.

وقد ثبت أيضًا أنه إذا ما أجريت للسلمندرات عملية جراحية لتوجيه بعض الألياف العصبية إلى سطح الجلد على أحد أطرافه نما له فى ذلك الموضع طرف زائد فأصبح ذو خمسة أطراف.

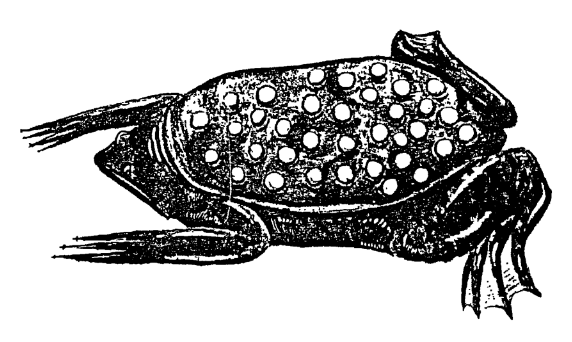


إلا أن طبيعة عمل الأعصاب فى هذا الصدد غير معروفة على وجه التحديد ولكن الثابت أن التجديد لايتم إلا فى وجود حد أدنى من الألياف العصبية، ففى السلمندرات مثلا يكون عدد الألياف العصبية عند سطح الطرف المبتور ألفين وخمسمائة، وإذا ما أتلفت بعض الأعصاب ونقص عدد الألياف العصبية فيها إلى النصف أو الربع مثلا، فإن التجديد لايحدث وإذا ما أتلف الحبل الشوكى فى سلمندر بتر ذنبه، فقلما يستعيض عنه بذنب آخر.

ومن تجارب أجريت على الضفادع تمكن عدد من العلماء فى حمل بعض الضفادع على تجديد أطرافها المبتورة وذلك بإثارة مكان البتر، من خلال تكرار إصابته بالجروح أو بغمسه فى محلول الملح المركز، على أنه حتى فى هذه التجارب يجب الإبقاء على العصب الذى كان يغذى العضو المبتور، وقد يكون لإثارة مكان البتر بالجروح أو بالمحلول الملحى أثر فى تنبيه الأنسجة المحيطة فتصبح أكثر استعدادا للاستجابة لمفعول الألياف العصبية بحيث تقوى فيها القدرة على التجديد.

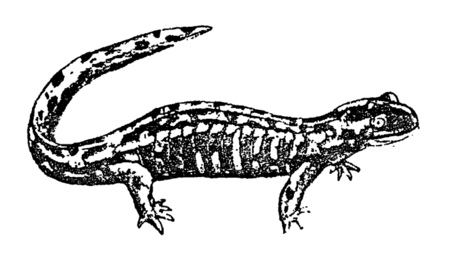
وليس من شك فى أن هذه التجارب تقوى الإمكانيات فى إيجاد وسائل لحمل الحيوانات الراقية على تجديد ما يفقد من أعضائها، ولهذه النتائج أهمية كبرى تتصل مباشرة بحياة الإنسان وبما يجرى الآن من تجارب فى نقل الأعضاء أو تجديد هذه الأعضاء حيث يعتقد أن كل عضو من أعضاء الجسم تكمن فيه قدرة غامضة على النمو والتجديد، لكن هذه الأعضاء تحتاج إلى ما يبعث فيها تلك القدرة الخفية.

ثانيا: وصف لأربعة أنواع من البرمائيات الشائعة فى العالم



شكل (٥١) علجوم سورينام *Surinam Toad*
S.N: Pipa pipa

يتبع هذا العلجوم صف البرمائيات من رتبة الضفادع والعلاجيم ويتراوح طول هذا العلجوم بين ١٢ ـ ٢٠سم، ويعيش علجوم سورينام فى شمال أمريكا الجنوبية فى الجداول والأنهار ويتغذى العلجوم على الجيف من الحيوانات الميتة واللحوم المتحللة، وعلجوم سورينام حيوان شرس يستطيع أن يأكل كل شىء تصل إليه أصابعه حتى الجيف، وهو سباح جيد، ويتنفس علجوم سورينام بالرئتين والجلد ويتحرك بالقفز بواسطة أربعة أطراف وقد يتحرك بالمشى، وفى عملية التكاثر يحتضن ذكر علجوم سورينام أنثاه من الخلف فى الماء عند التلقيح، ثم تضع الأنثى من ٣ ـ ١٠بيضات على بطن الذكر حيث يلقحهم ثم يدفعهم إلى ظهر الأنثى ويكرر هذه العملية حتى تضع الأنثى من ٤٠ ـ ١٠٠بيضة، وجسم العلجوم مغطى بجلد رطب.



شكل (٥٢) *سلمندر النمر Tiger salamander*
S.N: Ambys Toma Tigrinum

يتبع هذا الحيوان صف البرمائيات Amphibia ورتبة السلمندر Urodela، ويتروواح طول سلمندر النمر بين ١٥ ـ ٤٠سم، ويعيش فى وسط وجنوب كندا ووسط الولايات المتحدة والمكسيك فى الغابات الجبلية والسهول الجافة والمروج الرطبة ويتغذى على ديدان الأرض والحشرات والفئران وبعض البرمائيات الصغيرة، لذكر سلمندر النمر ذيل طويل أطول من ذيل الأنثى، الرأس عريضة والعيون صغيرة ويختلف الشكل وتختلف الألوان اختلافًا كبيرًا حسب البيئة التى يعيش فيها، ويعيش الحيوان مختبئًا فى الحفر والجحور التى تصنعها الثدييات الأخرى وهو ليلى النشاط، ويتنفس السلمندر بالرئتين للحيوان البالغ، أما اليرقات فتتنفس بخياشيم خارجية، ويتحرك سلمندر النمر بواسطة أربعة أطراف، ويختلف موسم تكاثر سلمندر النمر حسب مكان تواجده ولكنه غالبًا يكون مرتبطًا بالمطر حيث يتزوج فى الماء وتضع الأنثى بيضها فى كل ثم تلصق فى النباتات، ويغطى جسم الحيوان جلد رطب.



شكل (٥٣) الضفدعة ذات الذيل Tailed frog
S.N: Ascaphus Truei

تتبع تلك الضفدعة صف البرمائيات Amphibia ورتبة الضفادع والعلاجيم Frogs and Toads ويتراوح طول الحيوان بين ٢,٥ ـ ٥سم، وتعيش الضفدعة ذات الذيل فى ساحل المحيط الهادى فى أمريكا الشمالية فى الجداول الجبلية والغابات الساحلية وتتغذى على الحشرات أما اليرقات فتتغذى على النباتات الصغيرة.

يتميز ذكر هذا الضفدع ببروز يشبه الذيل وهو فعليًا عضو التلقيح فى الذكر حيث يجذب الأنثى من وسطها ثم يضع الحيوانات المنوية فى فتحة البيضة مباشرة، وتتنفس الحيوانات البالغة بالرئتين أما اليرقات فتتنفس بالخياشيم، وتتحرك الضفدعة ذات الذيل بالقفز بواسطة أربعة أطراف حيث الطرفان الخلفيان أطول من الأماميين.

تضع الأنثى بيضها فى الماء ملتصقًا بالصخور وتلتصق اليرقات فى الصخور المائية بواسطة أجزاء فمها الماص وتصل هذه اليرقات إلى الطور البالغ فى مدة ١ ـ ٣ عام، ويغطى جسم الحيوان جلد رطب.





شكل (٥٤) سلمندر النار *Fire salamander*
S.N: Salamandra slamandra

يتبع السلمنـدر البرمائيـات ورتبة السلمندر salamanders (urodela) ويتراوح طول السلمـندر النارى بين ٢٠ ـ ٢٨سم ويعـيش السلمندر النـارى فى وسط وغـرب وجنوب أوروبا وشمـال غرب إفريقيـا وجنوب آسيا، يتواجـد سلمندر النار فى الغابات والجبال ويتغذى على الحشرات.

ويتميز سلمندر النار ببقـعه اللامعة والتى تكون على شكل بقع أو خطوط،و هذه العلامات تخيف الأعـداء الأقوياء، كما يفرز السلمندر إفرازات سميـة من جسمه تلهب فم وعيون الضحـية، وقد يكون هذا السم مميت لبعض الثدييات الصـغيرة، وهو يفضل الأماكن الرطبة، ونادراً مـا يتواجد بعيداً عن الماء، ويقوم السـلمندر النارى بالصيد أثناء الليل.

ويتنفس السلمندر بواسطة الرئتين ويتحـرك بواسطة زوجين من الأرجل تنتهى كل واحدة منهم بعدة أصابع، وفى عمليـة التكاثر يقوم سلمندر النار بحمل أنثاه على ظهره ثم يضع الحيـوانات المنوية على الأرض وتقوم الأنثى بجمـعها بعضـوها التناسلى حيث يحدث التلقيح داخليًا وينمو البيض بداخلها لمدة عشرة شهور ثم تخرج الأنثى من ١٠ - ٥٠ صغيراً فى الماء، و يغطى جسم السلمندر جلد رطب.



الفصل الخامس

الزواحف Reptilia

أولا: وصف الزواحف ومورفولوجيتها وتشريحها

ثانيا: وصف تفصيلي لمجموعات الزواحف

الزواحف Reptilia

أولا: وصف الزواحف ومورفولوجيتها وتشريحها

الزواحف حيوانات فقارية Vertebral حقيقية تعيش على الأرض يغطى سطح جسمها قشور قرنية horny scales (كما فى الثعابين) أو صفائح عظمية bony plates (كما فى السلاحف). وعمومًا لا يوجد بها غدد بالبشرة ولذلك يمكنها الاحتفاظ بمقدار كبير من الماء داخل أجسادها مقارنة بالبرمائيات.

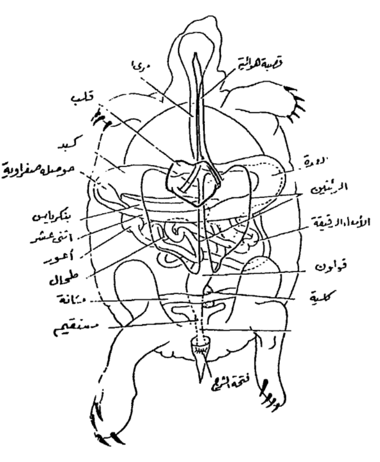
والزواحف تتنفس عن طريق الرئة lung، ويتكون القلب من أذينين auricles معًا متلازمين مع بطينين Ventericles، ودرجة حرارة الجسم غير ثابتة، والزواحف قادرة على التكاثر فى الأرض.

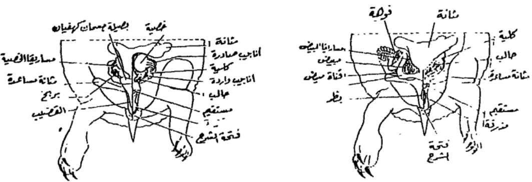
فى حقب ال Mesozoic منذ ٢٠٠مليون سنة وحتى ٧٠مليون سنة مضت احتلت الزواحف مركزًا هامًا ممثلة بأقصى عدد لها وبأقصى حجم وصلت إليه.

وقد احتلت التنينات drogons العالم لفترة من الزمن بالقوة وقد تأقلمت هذه الحيوانات للحياة مع عدد كبير من الأنواع التى كانت تحتل كل مكان فوق الأرض وفى البحيرات، ويعرف حقب ال Mecozoic على أنه عالم التنينات drogons، وفى المحيط كان هناك ال Snake - neck dragons (شكل ٥٦) ذو الرأس الصغيرة والرقبة الطويلة والأسنان الحادة، ويعتبر هذا التنين من الحيوانات آكلة اللحوم Carnivorous شديدة الضرر.

الزواحف الثديية

فقاريات منقرضة سادت إبان العصرين البرمهى والترياسى بين ٢٨٦ ـ ٢١٣مليون سنة مضت واشتلمت على أسلاف الثدييات، بعضها كان من آكلات الأعشاب الكبيرة لكن تلك التى تطورت عنها الثدييات كانت من آكلات اللحوم الصغيرة وتمثل أحافير هذه الحيوانات سلسلة متصلة تربط الزواحف المبكرة بالثدييات الحديثة



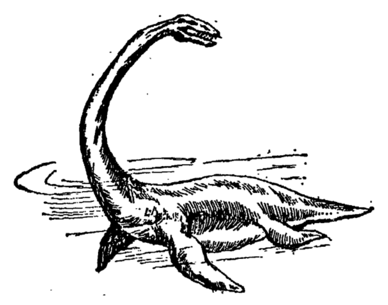


شكل (٥٥) الصفة التشريحية للسلحفاة

فوق: الجهاز الهضمى والتنفس والقلب

أسفل: الجهاز البولى التناسلى فى الذكر والأنثى

فى عام ١٩٦٤ اكتشف على ارتفاع ٤٨٠٠ متر حيوان أطلق عليه اسم Ding - Re - xizang وذلك فى الصين،وهو عبارة عن سمكة تنين fish dragon طولها أكثر من عشرة أمتار (شكل ٥٧).



شكل (٥٦) التنين ذو الرقبة الثعبانية

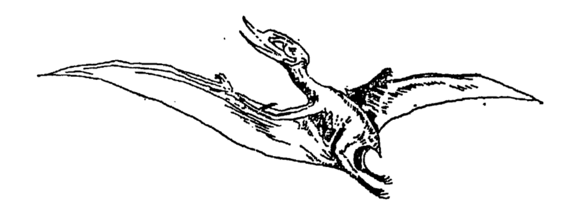
وهذا الكشف الحفرى لذلك الحيوان كان السبب فى الاعتقاد أنه نشأ فى بحر كبير منذ مليون سنة. وفى الهواء كان هناك حيوان ال Pterodactyl الطائر وهو أحد الزواحف الطائرة المنقرضة الذى يعرف الآن باسم jungeer, pterodactyl (شكل ٥٨)، وهو عندما يبسط جناحيه تمامًا فإن المسافة بينهما تبلغ مترين، ويتغذى هذا الحيوان على الأسماك التى يحصل عليها من البحيرات.

ويعتقد أن حيوان ال japalura وال pterodauria كان يعيش فى الأراضى الجافة، ومن بين ال japalura هناك نوع ذو رقبة طويلة وذيل ويتسلق بواسطة أربعة أقدام، ويبلغ طول جسمه حوالى ٣٠متر، وهناك حفريات Mamechisaurus المكتشفة تحت أرض إقليم Sichuan وهى لكائن ضخم يبلغ طوله ٢٢متر وارتفاع كتفه ٣,٥متر وارتفاع رأسه حوالى ١٤متر ويبلغ وزنه حوالى ٣٠ ـ ٤٠طن.





شكل (٥٧) سمكة التنين



شكل (٥٨) أحد الزواحف الطائرة المنقرضة

وفى علم الحيوان Zoology نطلق على ال japalura وال arnithomimus اسم الديناصور "dinosaur" ، ففى الأيام الأولى من عام ١٨١٨ فى إنجلترا اكتشف حيوان حفرى قديم يشبه كثيراً السحلية lizard من الشكل الخارجى وقد أطلق الناس على حفرية هذا الحيوان اسم "Terrible lizard"، وبعد الدراسة التفصيلية لهذه الحفرية تم

وضعها داخل التـقسيم فى صف "Reptalia" class، وقـد بدا من الـواضح أن تلك الديناصورات dinosaurs هى جزء من التنينات dragons القديمة، وعلى الرغم من أن الكثير من الدينوصورات المكتشفة كان عملاقًا إلا أنه من الواضح أن بعض الحفريات كان صغير الحجم.

لقد لاحظنـا مما سبق أن ال dragons هى زواحف العصر القديم وأنها قد ازدهرت فى فترة زمنية معينة واختفت فجأة!!

ولكى نفـهم تمامًا القـصة كـاملة دعنا نتحدث قليـلا حول الظهور occurrence، التطور development، والانقـراض ex- tinction فى عالم التنينات dragons.

فمنذ حوالى ٢٠٠ مليـون سنة مضت فى نهـاية حـقبـة ال Paleozoic حدثت تغيرات كبـيرة فى درجة الحرارة على الأرض وقد كانت الظروف البيـئية من حيث الرطوبة الجوية والدفء مناسبة لمعيشة البرمائيات am- phibia حيث تتغير درجة حرارة الأرض من باردة فى الشتاء إلى دافئة فى الصيف وبمرور الوقت تحـولت مسـاحـات من الأراضى إلى مناطق قاحلة وصحارى، وقد أدى ذلك إلى انقراض أغـلب أنواع السرخـيات Ferns أما أنـواع ذات ال gymnosperms فـقد تحـملت الجـفـاف، وفى أثناء ذلك لم تتـمكن البرمـائيات من العيش فى ظروف الجفـاف وأخذت تموت واحدًا بعد الأخـر وفى النهاية تمكت بعض أفرادها من التأقلـم للحياة داخل الماء، وتمكن فريق آخر من التـأقلم للحياة

الدينوصورات dinosaurs

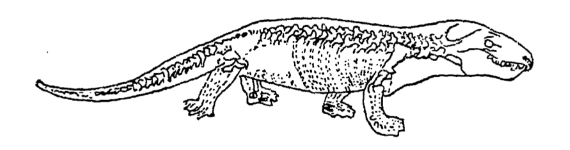
زواحف منقرضة عاشت حوالى ١٦٠ مليـون سنة من أواخر التـرياسى Triassic حتى نهاية الكريتاسى Cre- taceous وهى تتفاوت فى أحـجامها من الأشكال التى لايزيد حجـمها عن حـجم الدجاج الداجن حـتى الأشكال العمـلاقة مـثل ديناصور آكل الـعشب Diplodocus الذى كـان يبلـغ طوله ٢٧مـتـر ووزنه حـوالى ٣٠ طن ومنذ بداية تاريخ الديناصورات تطورت منها مجموعتان مـتميزتان رتبة saurischia ورتبة ornithischia وقـد اختـفت الديناصـورات فى نهـاية العـصـر الكريتاسى قبل ٦٥مليون سنة ولايعرف تحديدًا سبب الانقراض.

فى الأماكن الجافة القاحلة حيث تغطى جسمها بقشور قرنية وتكون بها أربعة أعضاء قوية ملائمة لمساعدة الجسم على الحركة و الإخصاب fertilization فى مثل هذه الأنواع من الحيـوانات يتم داخل جسم الحـيوان ولذلك، فعندمـا يتحرر الجنيـن ويخرج إلى البيـئة الخارجية فإنه يكتسب إمكانية الإسـتقلال لتصبح لديه القدرة على التطور والنمو والتكاثر على الأرض، وهذا هو ما حدث لأغلب الزواحف القديمة البدائية.

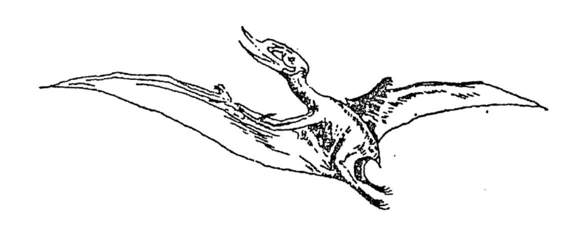
وعلى طول انحدار وانهـيار البرمائيات الـقديمة فإن عددًا من الزواحـف القديمة المختلفة الأنواع قد أخذ فى الزيادة المستمرة وتطور فى كل الإتجاهات فى الأرض والهواء والبحار، وهكذا أخذت الزواحف وضع السيادة من البرمائيات القديمة، ولكن الأوقات الجـيدة لم تسـتمـر طويلا فـقد سـادت التنينات dragons حوالى ١٠٠مليون عام فـقط، ومنذ حـوالى ١٠٠ مليـون سنة حدث فى الأرض حركة قوية فى تركيب الجبـال، فجـبال الهـيمـالايا قد نـشأت تدريجيًا من عمق البحـر وأصبحت أكثر الجبال إرتفاعا فى العالم وبسبب ما حدث من تغييرات كبيرة أخذت القشرة الأرضية فى الحركة، وظهر إلى الوجـود تغييرات بيئـية فى المناخ وفى نوع الأنواع النبـاتية الســائدة، وعلـى هذا فــإن الزواحف القديمة التى لم تـكن قادرة على الأقلمة مع الظروف البـيـئـيـة الـسـائدة فى ذلك الوقت لم تتـمكن من البـقـاء واختـفـت بأعداد كـبيـرة حتى انقرض الـعديد من العشائر تمامًا.

مجنح قديم Archaeopteryx

نوع من أنواع الطيـور تم التعـرف عليـه من مجـموعـة من الأحـافيـر التى وجدت فى الحـجر الجيـرى الجوراسى فى ألمانيا وقـد عاش هذا الحيوان قـبل حوالى ١٥٠ مليون سنة وكـان له جناحان وريش يشبـه كثـيرًا طيور عـصرنا الحـاضر لكنه يختلف عنها بما لديه من أسنان وخطافين على جناحـيه هم بقيـا أصابعـه الداخلية الثلاثة وذيلا طويلا، وتبـين هذه السمات بوضوح أن هذا المجنح القـديم ما هو إلا مـرحلة وسـطيـة بين الطيــور الحـديثـة والدينوصـورات ثنائيـة القـدم الصـغيـرة والسريعة الجرى من مجموعة Theropod



شكل (٥٩) حيوان بدائى قديم



شكل (٦٠) طائر منقرض

وعندما ظهرت ال dragons، والزواحف القديمة البدائية كان ال Helcpus وال Arehosauria ينفصلان إلى ثدييات بدائية قديمة وطيور بدائية مثل Cynognathus (شكل ٥٩) وال Archaeopteryx (شكل ٦٠)، وعندما أصبحت الدينوصورات ضعيفة وبدأت فى الاختفاء بدأت الثدييات البدائية القديمة وأصناف الطيور فى الزيادة



العددية واستمرت فى طريق التطور وفى كل الإتجاهات وأخذت الزواحف القديمة تأخذ وضع السيادة وحتى الآن أخـذت العظميات Teleosti، الثدييات mammals والطيور فى الزيادة تحت السـيطرة الإقليـميـة للمـاء، الأرض، الهواء، ومـن بين كل الكائنات الموجودة أخذت الثدييات تأخذ وضع السيادة ولذلك أطلق عليها اسم «مملكة الثدييات» .The Kingdom of mammals

التماسيح والبشر

يبدو التمساح فى نظر بعض الناس بأنه أكثـر الحيوانات وحشية وذلك ليس فقط بسبب مظهره الشـرس القبيح ولكن أيضًا لقدرته على ابتلاع النوع البـشرى والحيونات، فهل فعلا يقوم التمساح بتناول وأكل الإنسان؟

فى حديقـة لندن يوجد تمساح كبـير جدًا جـاءوا به من إفريقيا يبلغ طول جـسده ٤,٧٥متـر، وعند فحص هذا الحيوان وجـد داخل بطن هذا الحيوان سلسلة بهـا ثمانى خرزات من اللؤلؤ، ويقال أن هذه الخرزات كانت تحيط بخصر السيدة المفقودة التى أكلها يومًا ذلك التمساح، كما وجد أيضًا زوج من الأقراط المحلاة بالجواهر، وأيضًا زجاجات مربى! . وإذا صحت هذه الرواية فإن كل ما وجد داخـل بطن هذا التمساح يشير إلى أن هذا التمساح يأكل البشر فعلا، إن تقارير مثل ذلك تشير إلى أن التماسيح تلتهم الإنسان والحيوان، حتى أن أحد الأشخاص قد شاهد بنفسه تمساحا ينتزع ويجذب أحد السباحين إلى المياه العميـقة ويقوم بالتهامه، ويشـير آخر إلى أنه شاهد أحد التمـاسيح يقترب من الشاطئ ويقوم بمهاجمة أحد الأبقار وهى تشرب ويقوم بأسرها وأكلها تمامًا ولايترك منها سوى الهيكل العظمى.

والتمســاح له صفات شكلية خاصـة تتمثل فى فم كبيـر دموى مملوء بأسنان حادة وفكوك قوية قادرة على تقطيع جـسد الإنسان والحيوانات الأخرى إلى قســمين بالإضافة إلى حركته الخفيفة التى تمكنه من التحرك بسرعة تزيد عن ١٢ميل/ ساعة على الأرض، وله صفات اللواحم فى الغذاء (اللواحم Carnivorous هى الحيوانات التى تتغذى على اللحوم) إن أغلب الناس يعـرفون التمســاح على أنه حيوان شديد الضـراوة. ومن أمثال

هذه التمـاسـيح الموجـودة فى الهند، وشـمـال إستراليـا، وجنوب غرب آسـيا، والنوع Crocodilus porosus الذى يبلغ طول جسـده من ٧ ـ ١٠متـر ووزنه حـوالى ٢طن، ويعتـبر هذا النوع من أكبر وأضـخم أنواع التماسـيح الموجودة فى عالم اليوم، وأحـيانًا يمكن ظهور بعض أفراد التماسيح على شواطئ البحار والأنهار فى مقاطعة Guangdog فى الصين.

أما التماسـيح الإفريقية فهى موجـودة وتأتى إلينا من أعلى نهر النيل ويبلغ طوال الواحد منهـا أكثر من ٤ ـ ٥مـترات، وبعضـهـا يصل طوله لأكثـر من ذلك إلى حوالى ٨متر.

والتمساح، الآسيوى، والإفريقى يعتبران من أكثر الأنواع شراسة لأنهما يهاجمان الإنسان والحيوان على شـواطئ الأنهار، وعلى الرغم من أن التماسيح الإفـريقية شديدة الضراوة إلا أنهـا حنونة جدًا على صغـارها، ولكى تحمى البيض والتـماسيح الصغـيرة الفاقسـة من البيض تقوم أنثى التمـساح بالبقاء لأكثـر من ثلاثة شهور فى فتـرة حضانة البيض وحـتى يتم الفقس وهى بدون طعـام وبعد الفقس تبـقى مدة طويلة فى حـراسة وحماية التماسيح الصغيرة.

إن التماسيح الإفريقية تحنو كثيرًا على الطيور الصغيرة، فهذه الطيور الصغيرة تطير غالبًا فى مجموعات فوق أجساد التماسـيح باحثة عن حشرات تتغذى عليها، فهى غالبًا ما تدخل داخل أفواه التـماسيح المفتوحة باحثـة عن بقايا الطعام لتتغذى عـليها، وتقوم التماسيح بترك أفواهها مفتوحة على مـصراعيها حتى تدخل فيها الطيور وتخرج دون أن يصيبها أدنى أذى.

وأحيانًا يقوم الـتمساح بغلق فمه وفى داخله أحـد الطيور وعند ذلك يقوم الطائر بلمس الفك العلوى والسفلى للتمساح بخفة وعندها يقـوم التمساح بفتح فمه فى الحال حتى يخرج الطائر دون أى ضرر، فلماذا لايقوم التـمساح بابتلاع الطائر وهو داخل فمه ولماذا يعامله بهذا الحنان؟ الحقيقة أن هذه الطيور تقـوم بخدمة جليلة لهذه التماسيح فهى تخلص التمساح من الطفيليات وتنظف أجـزاء فمه من بقايا الطعام. إن هذه الطيور التى



يطلق عليها اسم Ting birds حساسة جداً للهياج والضجيج لذلك فبقاؤها ساكنة يعنى أن التماسيح فى حالة راحة وأنه لايوجد ضرر يهدد حياة التماسيح، أما عندما تشاهد الطيور Ting birds أحد الأعداء يقترب من التماسيح فإنها تقوم بإصدار صوت عال يجعل الطيور ترتبك وتطير واحداً بعد الأخر وتقوم بتحذير التماسيح إلى هذا الخطر فتستيقظ وتقوم بإعداد وسائل الدفاع ضد هذا العدو القادم، وإذا كان هذا العدو شديد القوة فإن التماسيح سوف تهرب مختفية وتغطس تحت الماء، إن هذا التبادل المشترك فى المنفعة والموجود بين التماسيح والطيور قد تمت صيانته والحفاظ عليه وتطويره إلى مرحلة الصداقة على مدار فترة زمنية طويلة من الانتخاب الطبيعى notural selection.

والسؤال الذى يطرح نفسه هو، إذا كانت التماسيح الإفريقية تعرض الإنسان والحيوان لأخطار شديدة فهل من الضرورى الحفاظ على وجودها؟

إن الناس تكره التماسيح لأنها تلتهم البشر، فهى تأكل لحم الإنسان ولاتترك منه سوى العظام فى حين أن بعض الناس تتغذى على هذه التماسيح وتأكل لحومها وتستخدم جلدها فى صناعة المصنوعات الجلدية مثل الحقائب وغيرها ولهذا الغرض يقتل الإنسان أعداداً كبيرة من التماسيح كل عام الأمر الذى وضع التماسيح على حافة الفناء، والآن قد زادت قيمة هذه التماسيح من أجل البحث العلمى خاصة التماسيح الإفريقية من أجل التوازن البيئى فى الطبيعة، وسوف نناقش مشكلات حماية التماسيح والتناسل الصناعى للتماسيح، فمثلا، تتغذى التماسيح على الأسماك الموجودة فى المياه السطحية وهذه الأسماك تتغذى بدورها على الحيوانات المفصلية الصغيرة، وفى مثل هذه السلسلة الغذائية لو حدث واختفت التماسيح فسوف تحدث زيادة كبيرة فى أسماك المياه العذبة وطبيعياً فإن أسماك المياه السطحية سوف تقل وتكون قدرة الحشرات على التكاثر بأعداد كبيرة قد زادت وهذه الأعداد الكبيرة من الحشرات سوف تسبب الأذى للإنسان والمزروعات والغابات أيضاً. ولأجل هذا فقد تأسست حركة جديدة من إفريقيا تهتم بإنشاء مزارع خاصة لإكثار هذه التماسيح. إلا أن أغلب ماينتج من هذه التماسيح يستخدم فى صناعة الجلود وإنتاج اللحم الذى يقبل عليه بعض الناس والقليل منها هو الذى يعود إلى الطبيعة لتحقيق التوازن الطبيعى فى البيئة.

وجدير بالذكر أن هناك أنواعًا عديدة من التماسيح غير النوعين السابق الإشارة إليهما، فهناك التمساح الأمريكى، التمساح الهندى، التمساح ذو المنقار القصير، التمساح ذو النظارة spectacles crocodile، التمساح ذو الأنف الحاد، ويبلغ عدد أنواع التماسيح حوالى ٢٥نوعًا منتشرة فى المناطق الإستوائية فى أمريكا وإفريقيا والإقيانوس oceania والجزء الجنوبى من أسيا.

ليست كل أنواع التماسيح ضارة للإنسان أو الحيوان، فعلى سبيل المثال النوع Chinese yangtze crocodile الذى يستوطن الصين ينتشر فى مناطق شاسعة فى أقاليم الصين الجنوبية ويعيش بين المستنقعات الداخلية والبحيرات والأنهار.

ويبلغ طول هذا النوع حوالى ٢مـتر ويعيش فى الكهوف،وهو يهرب عندما يكتشف وجود إنسان قريب ويختبئ داخل الكهوف ويمثل هذا النوع أهمية كبيرة جدًا من الناحية العلمية إلا أن قيمته الإقتصادية قليلة جدًا، وتوالى الدول اتخاذ الإجراءات الكفيلة لحماية هذه التماسيح بشكل صارم إذ أنه من ناحية أخرى قد تلاشت عمليات إكثار هذه التماسيح صناعيًا.

وفى عام ١٩٧٣ عقد مؤتمر الأمم المتحدة لحماية الحيوانات البرية خاصة التماسيح باعتبارها أثمن الحيوانات فى العالم وأنه من الضرورى وضع تشريعات لحمايتها ووقايتها من الأخطار.

وفى الصين أنشئ أول مبنى فى العالم للتربية الصناعية لتماسيح النوع yangtze فى ضاحية xuanchen بالقرب من الجبال والأنهار على مساحة تزيد عن ٦٨هكتار. وقد أنشئ الطابق الأرضى من هذا المبنى بأسلوب يتيح للتماسيح القيام بالبيات الشتوى hi-bernations ، وفى كل عام تستيقظ تماسيح yangtze من بياتها الشتوى فى بداية شهر مايو وتبدأ فى مناداة رفقائها استعدادًا لموسم التزاوج، ففى ظلام الليل تصدر التماسيح صوت «أوه، أوه، أوه!» فى تتابع مستمر، وهذه الإشارات تثبت تاريخ اكتشاف الإناث للذكور. وعندما تتقابل الذكور مع الإناث يقومون باللعب معًا فى الماء وتبدأ عملية التزواج وفى منتصف الصيف وبعد شهر واحد من التزواج تقوم الأنثى بالزحف إلى

أرض مغطاة بالـعشب والشجـيرات لتبـحث عن مكان مناسب للفقس وعـند ذلك تقوم الأنثى بنبش الأرض باستخدام أرجلها الأماميـة والخلفية ثم تقوم بنقل الأعشاب بمنقارها وتضعه فى أسفل الحفرة (العش) وأخـيراً تضع العشب على جانب واحد من الكهف ثم تبدأ فى وضع الـبيض بمعدل بيـضة واحـدةكل ٨ ـ ٩ دقائق، ويماثل حـجم بيض أنثى التمساح حجم بيض الدجاج، ويتميز بيض التـمساح بغلاف صلب، وعمومًا فإن تمساح واحد يمكنه وضع وحضانة حوالى عشرين بيضة كل عام.

وبعد وضـع البيض تقـوم أنثى لتمـساح بإحـضار المزيد من الأعـشاب لتغـطية البيض، ويفقس البيض تحت ظروف درجة الحرارة السائدة فى المنطقة.

وخلال هذه الفـترة تقوم الأنثى بحراسـة البيض ليل نهار وتظل قـريبة من العش وفى حالة اقتراب أحد الأعداء من العش تقوم أنثى التـمساح بالدفاع عنه ومقاتلة العدو القـادم حتى ولو كـان أحد الأشـباح، وعندمـا تكون درجة الحـرارة السائدة ٣٠ْم فـإن التماسيح الصغيرة سوف تفـقس خلال ٦٠ ـ ٧٠ يوم حيث تحطم غلاف البيضة وتخرج (شكل ٦١) من البيضـة زاحفة فى الاتجاه المضاد لغـلاف البيضة حيث تظهـر رأسها فى البداية.



شكل (٦١) فقس صغار التماسيح وخروجها من قشرة البيضة



ويفصل بين خروج التمساح من البيضة والآخر حوالى ساعتين. وقد تستغرق مدة خروج التمساح من غلاف البيضة أكثر من عشرين ساعة، وبعد الفقس والخروج من غلاف البيضة نجد أن التماسيح الصغيرة تسير خلف أمها للبحث عن المتعة واللهو والغذاء، ولو حدث وسقط أحد التماسيح الصغيرة بعيدًا عن المسيرة، فإن الأم تقوم فى الحال بفتح فمها الواسع الكبير لتمسك بالصغير وتعيده إلى فمها (شكل ٦٢).

وقد يعتقد البعض أن التمساح الكبير فى هذه الحالة يأكل التماسيح الصغيرة والحقيقة أن هذا أحد أساليب الأم فى حماية صغارها، وقد يرى البعض أن تماسيح ال yangtze كسولة غبية ولكنها فى الحقيقة خبيرة فى الهندسة المعمارية Experts of architecture، وجدير بالذكر تحذير الأطفال الصغار وطلبة المدارس من العبث بأعشاش التماسيح حيث يبلغ طول العش حوالى ٢٢,٥متر ومن مدخل العش نجد طريق يؤدى مباشرة إلى القناة الرئيسية وأيضًا هناك ٨طرق فرعية مختلفة عن بعضها البعض، وهذه الطرق الفرعية المختلفة تضع الأعداء فى حالة ارتباك وحيرة، وفى الكهف هناك طريق يتجه مباشرة إلى سطح الأرض يطلق عليه اسم "Skyligh" يعمل على حماية التماسيح



شكل (٦٢) التمساح الأم تحمى صغارها

من الاختناق عندما تتجمد المياه داخل النفق، وبالقرب من المدخل توجد نقطتى التفاف تستخدمان كغرفة مركزية، ومن المدخل الرئيسى يوجد طريق يؤدى إلى غرفة بيضاوية الشكل تسمى "bed room" تستخدمها التماسيح كغرفة للنوم.

زواحف غريبة

يوجد فى الصين سلسلة من الجبال العالية التى تحتوى على عدد كبير من التلال، وحول هذه المناطق يسود طقس معتدل رطب ووفرة من الغذاء وفى هذا الوسط المثالى فى ظروفه نجد العظايا الغريبة والنادرة مثل yaoshan crocodile lizards الذى يسمى shinisaurus crocodilurus ويصل طوله إلى حوالى ١٥سم وذيله أطول كثيراً من جسمه ويشبه فى مظهره السحالى والعظايا التى تسير على الأرض الجافة، وعلى سطح الجسم تنتشر أعداد كبيرة من سلاسل مثلثة الشكل مبعثرة هنا وهناك، وهذه السحالى فى مظهرها أثناء السير تبدو أصغر بكثير من التماسيح الصغيرة حديثة الولادة، ويبدو شكل ذيل هذه السحالى أكثر شبهًا بذيل التماسيح ولذلك يطلق عليها إسم السحلية التمساح. crocodile lizard، وهذه السحلية التمساح تنتمى إلى مجموعة الحيوانات القديمة التى نالت شهرة واسعة باعتبارها حفريات حية living fossil.

ومن بين الزواحف هناك أربعة أنواع من الحيوانات تشبه كثيراً ال yaoshan crco-dil lizard وكلها تنتمى إلى نفس الفصيلة، وأيضًا هناك ثلاثة أنواع أخرى منتشرة فى أمريكا، ولا يعرف فى الصين إلا النوع yaoshan crocodile lizard وهو حيوان هام جدًا فى دراسة تطور الحيوان والتوزيع الجغرافى.

وفى الصين وضع هذه الحيوان على رأس قائمة الحيوانات المعرضة للخطر والمطلوب حمايتها.

ويوجد حيوان yaoshan crocodile lizard فى الأودية العميقة وفى الجداول المائية التى تجرى مياهها ببطء حيث تأقلمت مع الأحوال المناخية واكتسبت عادة التسلق ببطء، وفى الليل تتسلق هذه الحيوانات حتى تتلامس ظهورها معًا وتظل على هذا

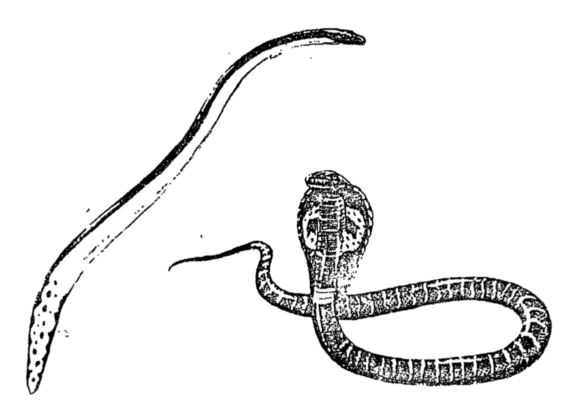


الوضع بدون حركة ولهذا فقد اكتسبت هذه الحيونات اسم شعبى هو «ثعبان النوم الطويل»، وفى بعض الأوقات تتسلق هذه الحيوانات فروع الأشجار للبحث عن فرائسها، وعندما تشعر بوجود غرباء تقوم بالقفز إلى الماء فى الحال ولذلك اكتسبت اسم «كلب فى الماء» "Dog in water" ويتغذى حيوان yaoshan crocodile lizard على الحشرات والأسماك الصغيرة والديدان وصغار الضفادع.

وفى حالة قيام السحلية lizard بالإمساك بأحد الفرائس تبدأ حركتها فى التثاقل، وتعتبر كمية الغذاء المتوفرة فى البيئة المحيطة كافية لسد نقص هذه الحيوانات عند الجوع. وخلال شهرى مارس وإبريل من كل عام عندما يصبح الطقس دافئا وتبدأ الأزهار فوق الجبال فى التفتح، عندها تبدأ هذه السحالى فى التزاوج وتصبح السحالى أكثر نشاطًا وتبدأ الذكور فى مطاردة الإناث للقيام بعملية التزاوج التى تتسم بالكثير من الخصوصية فهذه السحالى لاتكون بيضًا ولاتلد أحياء ولكنها تتناسل بأسلوب «الولادة البياضة» ومعناها أن الحيوان يضع بيضًا يفقس فورًا دون حاجة لفترة حضانة "egg and embryo" والذى يطلق عليه اسم "ovovivipatous" ، وبعد التزاوج لايخرج البيض المخصب من جسم الحيوان ولكنه يبقى فى قناة البيض oviducts كما أنه لا يوجد اتصال بين ال egg embryo وقناة البيض ال oviduct، وبعد ذلك تبدأ حيوانات ال Crocodile lizards الصغيرة فى استهلاك المواد الغذائية المخزنة داخل البيضة وتظل هذه الصغار داخل رحم الأم لمدة من ٧ ـ ٨ شهور وبعدها سوف تترك الصغار رحم الأم وتحدث الولادة ومن كل المواليد الصغار foetus نجد ٤ ـ ٦صغار تعيش مستقلة بذاتها، وذلك مع الأخذ فى الاعتبار أن أنثى التمساح لاتستطيع رعاية كل صغارها، وبعد الولادة تبدأ الأنثى فى ممارسة عملها كأم فى حين أن الذكور لايهتمون برعاية الصغار بل أحيانا يقومون بالتهامهم swallow up ، ولذلك فإن عدد الصغار من ال Crocodile lizard الذى يبقى يكون قليلا جدًا.

الثعابين السامة

يوجد فى كل أنحاء العالم عدا القطب الجنوبى ثلاثة آلاف نوع من الثعابين تنتشر فى كافة البيئات، ومن بين الثعابين هناك ٦٥٠نوعًا من الثعابين السامة أو أكثر، وفى الصين يوجد حوالى ١٦٠نوع من الثعابين بالإضافة إلى ٤٧نوع من الأنواع السامة ومن بين الأنواع السامة هناك عشرة أنواع شديدة السمية تنتشر فى مساحات واسعة مثل ثعابين البحر sea snakes المسماة ال Naja والكوبرا cobra (شكل رقم ٦٣) وال Bungarus والذى يسمى علميًا بأسم Bungarus multicinctus muticemctus



ثعبان الكوبرا *Cobra* (شكل ٦٣) ثعبان البحر *sea snake*



والثعبان الذهبى Golden snake الذى يسمى علميًا Bungarus fasciatus وثعابين الصلصلة Ratllesnakes، وتقوم الثعابين السامة بقذف سمها القوى (الثعابين الصلصلة) تجاه الإنسان والحيوان مسببه له الموت الفورى وهذه الثعابين شديدة الضرر للإنسان حيث أنها تتسبب سنويًا فى موت ٣٠ ـ ٤٠ألف فرد على مستوى العالم، فى حين أن ٨٣٪ من هذا العدد من سكان أقاليم قارة أسيا، كما تقتل سموم الثعابين أعدادًا كبيرة من الحيوانات المستأنسة والطيور، وتشير التقارير إلى أن الثعابين السامة معرضة للانقراض بفعل تضافر عوامل كثيرة للقضاء عليها والحذر من خطورتها ولذلك يجب عمل ترتيبات لحماية الثعابين السامة من الانقراض، وعمومًا هناك صفات خارجية تتمثل فى لون الجسم وشكل الرأس تحدد الأنواع السامة من الثعابين، وتمتلك كل الثعابين السامة غددا تفرز هذه السموم،و يجب الحذر الشديد من الثعابين ذات الرأس المتفخ مثلث الشكل وذيل رفيع نحيل، ويجب الحذر الشديد من إمساك الثعابين السامة باليد أو اللعب معها، وعند القبض على ثعبان يجب إمساكه من رأسه لأن إمساكه من الذيل يتطلب هزه بشدة حيث يجعل هذا الهز الشديد العمود الفقرى للثعبان فى حالة سائبة تفقده القدرة على القتل، إلا أنه لاتوجد أسس علمية لإمساك الثعابين كما أن إمساك الثعابين عملية خطيرة جدًا لأن القبض على الثعابين السامة يحدث أضرارًا شديدة للإنسان.

والثعابين السامة ضارة جدًا للإنسان والحيوان بسبب ما تحمله من سم تنفثه من رأسها حيث توجد غدة السم poison aland ويقوم الثعبان بحقن السم داخل الجرح الذى يحدثه بواسطة الناب الموجود فى فمه، يؤدى السم إلى إحداث شلل للجهاز العصبى أو الجهاز الدورى للإنسان والحيوان مؤديًا فى النهاية إلى الموت. وتستخدم بعض سموم الثعابين. فى شفاء الأمراض حيث يحدث مقدار محدد من جرعة سم ثعبان ما نوع من الحساسية يؤدى إلى وقف نزيف الدم.

وقد قام بعض الباحثين بتجربة سموم الثعابين بهدف علاج شلل الأطفال polio،



وقام فريق أخر باستخدام محلول مائى لسموم الثعابين فى علاج الروماتيزم rheuma-rthritis.

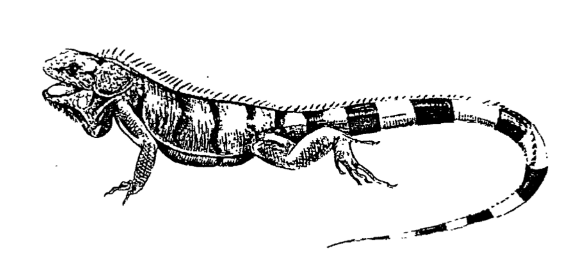
وهناك من يعتقد بأن لحوم الثعابين لذيذة الطعم، كما يستخدم البعض جلود الثعابين فى صناعة أوتار الآلات الموسيقية، كما تستخدم سموم الثعابين فى إبادة الفئران، كما يمكن من دراسة سلوك الثعابين التنبؤ بحدوث الهزات الأرضية والزلازل earthquake ويعتبر «ثعبان البوا boa» من أكبر الثعابين فى العالم حيث يبلغ طول إحداها حوالى إحدى عشر متراً وقطره متر واحد ووزنه ٢٣٠ كيلو جرام وتمتد حياته حتى أكثر من أربعين عامًا، وينتشر ثعبان البوا boa انتشاراً واسعًا فى الصين فى بلدة Fujian, yunnan, Guangdong وأيضًا فى غابات الهند وجنوب شرق آسيا

ثانيا: وصف تفصيلى لمجموعات الزواحف

تتبع الإيجوانا الشائعة صف الزواحف Reptilia رتبة السحالى والثعابين squa-mata ، ويتراوح طول الإيجوانا الشائعة بين ١ ـ ٢متر، وتعيش الإيجوانا الشائعة فى وسط وشمال أمريكا الجنوبية فى الغابات والأشجار القريبة من الماء، وتتغذى الإيجوانا الشائعة على النباتات.

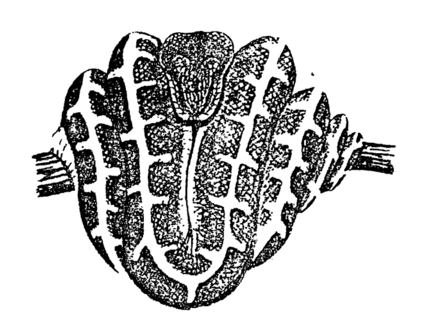
وتتميز الإيجوانا الشائعة بصف من الأشواك على الظهر يشبه المشط ويزداد طوله فى منطقة العنق، وتزداد الخطوط على الذيل والرأس قتامة كلما زاد عمر الحيوان، وتنشط الإيجوانا نهاراً وتعيش على الشجر ولها القدرة على العوم، تدافع عن نفسها بأسنانها الحادة وأظافرها عندما تهاجم.

وتتنفس الإيجوانا الشائعة بواسطة الرئتين وتتحرك بواسطة أربعة أطراف تساعدها على السير أو الزحف، وتبدأ فى التكاثر فى فصل الخريف حيث تضع أنثى الإيجوانا الشائعة من ٢٨ ـ ٤٠ بيضة فى حفرة تحفرها من الأرض ويفقس البيض بعد حوالى ثلاثة شهور، وتغطى الحراشيف جسم الإيجوانا. شكل (٦٤)



شكل (٦٤) الإيجوانا الشائعة *Common iguana*
S.N: Iguana iguana



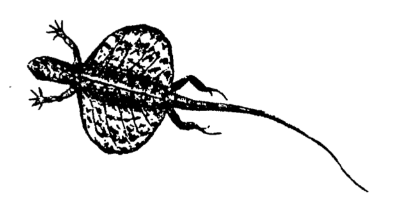


شكل (٦٥) بوا الأشجار *Emerald tree Boa*
S.N: Boa caninus

تتبع بوا الأشجار صف الزواحف Reptilia ورتبة السحالى والثعابين (Squamata) lizards and snakes ويصل طول البوا الشجرية إلى ١,٢ متر، وتعيش بوا الأشجار فى أمريكا الجنوبية وجنوب البرازيل وبوليفيا على أشجار الغابات المطرة وتتغذى على الطيور والخفافيش، وتقضى معظم حياتها على الأشجار حيث يمد الثعبان جسمه ويلصقه بالغصن الذى يرقد عليه وقد انتظر فريسته التى غالبًا ما تكون من الطيور أو الخفافيش فيقضى عليها ويقتلها بأسنانه القوية، وتعتبر بوا الأشجار من أسرع أنواع البوا كما توصف بأنها سباح ماهر.

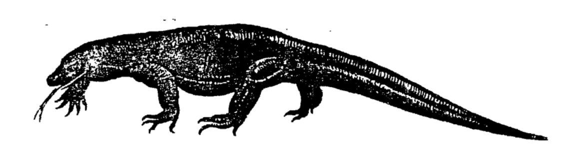
وتتنفس بوا الأشجار بواسطة الرئتين وتتحرك بالزحف نظرًا لعدم وجود أرجل لها، وتقوم أنثى بوا الأشجار بوضع البيض فى حفر حتى وقت الفقس ويغطى جسم البوا بالحراشيف. شكل (٦٥)





شكل (٦٦) التنين الطائر *Flying dragon*
S.N: Draco volns

يتبع التنين الطائر صف الزواحف Reptilia ورتبة السحالى والثعابين squamata ويتراوح طول التنين الطائر بين ١٩ إلى ٢٢سم ويعيش فى الفلبين وماليزيا وإندونسيا فى الغابات الممطرة ونباتات المطاط، ويتغذى التنين الطائر على النمل العادى والنمل الأبيض، وللتنين الطائر ثنيتان جلديتان على جانبى الجسم عادة ما تكونان مضمومتين إلى الجسم، ولكن يمكن بسطهما ليساعداه على الانزاق فى الهواء لعدة أمتار، ويتنفس التنين الطائر بواسطة الرئتين ويتحرك بواسطة أربعة أطراف يسير عليها كما يطير من شجرة إلى شجرة بواسطة الثنيتين الجلديتين الموجودتين على جانبى الجسم، وتضع أنثى التنين الطائر من ١ ـ ٤بيضات فى التربة، وتغطى الحراشيف جسم الحيوان. شكل (٦٦)

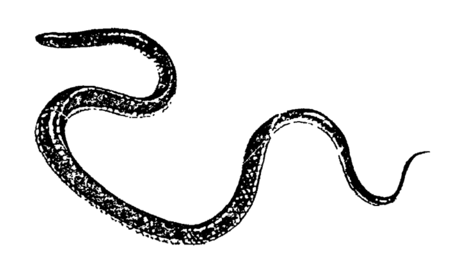


شكل (٦٧) تنين الكومودو *Komodo Dragon*
S.N: Varanus komodensis



يتبع تنين الـكومودو صف الزواحف Reptilia ورتبة السحـالى والثعابين squa-mata، ويبلغ طول هذا الحيوان ثلاثة أمـتار ويعيش فى جزر الكومودو شمـال إستراليا فى الأراضى العشبـية ويتغذى على الثديـيات الكبيرة،وهو حيـوان ثقيل الوزن ذو جسم طويل وذيل سمـيك والأطراف متطورة بأظافـر كبـيرة وأسنان كبـيرة وخشـنة وله لسان مشقوق يستطيع الدخول والخروج من الفم، وعلى الرغم من حجم الحيوان الضخم فهو قادر على التسلق بمهارة وهو يتحـرك بسرعة غريبـة، كما يسـبح ببراعة ويميل للحـياة بجوار الماء، كـما أنه ينشط نهـارًا ويفترس الحـيوانات الكبيـرة الضخمـة، ويتنفس تنين الكومودو بواسطة الرئتين ويتحرك بواسطة أربعة أطراف يسير عليها.

وتضع أنثى التنين حوالى ١٥بيضة فى حفـرة تحفرها بالأرض، وتغطى الحراشيف جسم الحيوان شكل (٦٧)



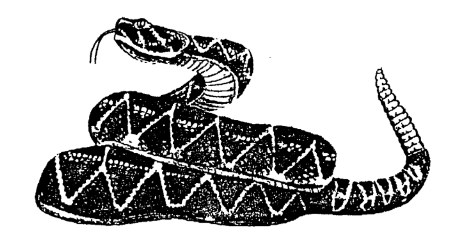
شكل (٦٨) الثعبان آكل البيض *Egg - eating snake*
S.N: Dasypeltis scabra



يتبع الثعبان آكل البيض صف الزواحف Reptilia ورتبة السحالى والثعابين squamata ويبلغ طول الثعبان آكل البيض ٧٥سم ويعيش فى قارة إفريقيا جنوب وشرق الصحراء الكبرى فى الغابات والأشجار القصيرة ويتغذى على أكل البيض، وهذا الثعبان أحد الثعابين القليلة التى تبتلع البيضة بقشرتها كاملة، فهو يسرق البيض من الأرض أو من فوق الأشجار خاصة فى المساء على الرغم من أنه أحيانًا يقوم بالسرقة نهارًا، ولهذا الثعبان فم مطاطى جدًا يتسع لأقصى قدر ممكن ليتمكن من ابتلاع البيض كاملا، وللفم أسنان صغيرة قليلة فى كل فك، كما أن بروز العنق يصنع حافة دائرية من الأسنان التى تضغط على جدران البيضة فتنكسر القشرة وتندفع محتويات البيضة إلى المعدة، وبعدها يتقيأ الثعبان القشر، وعندما تكون البيضة كبيرة جدًا يختزن الثعبان الدهون فى جسمه ويعيش عليها طوال الموسم الذى تقل فيه الفرائس.

والثعبان آكل البيض يتنفس بواسطة الرئتين ويتحرك بالزحف لعدم وجود أقدام.

تضع أنثى الثعبان من ٤ ـ ٨ بيضات إما مفردة أو فى مجموعات تغطى الحراشيف جسمه. شكل (٦٨)



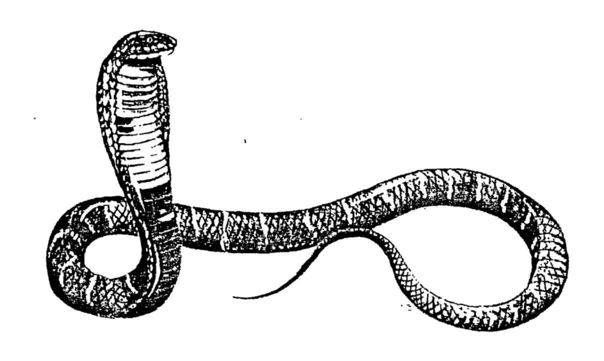
شكل (٦٩) الحية ذات الأجراس *Ratilesnake*

S.N: Crotaus adamantevs



الحيـة ذات الأجراس تتـبع صف الزواحف Reptilia ورتبة السحـالى والثعابين squamata ويتراوح طوله بين ٩٠ ـ ٢٤٠سم، وتعيش الحـية ذات الأجراس فى شرق الولايات المتحدة وشـمال ووسط إفريقيا على الأراضى العـشبية والمشجـرة وتتغذى على الثدييات الصغيرة، وتعتبر الحية ذات الأجراس من أخطر الحيات فى العالم حيث يهاجم سمها الخلايا الدموية، وتتمتع هذه الحية بالقدرة على التخفى بسبب لون جلدها وتتربص الحية بفرائسها بين النباتات، وللحية فى ذيلها جهاز من العظام المتراصة يصدر صوتًا مميزًا يشبه صـوت الجرس وهى تهز ذيلها لتصـدر هذا الجرس المخيف فتـرعب عدوها عندما تهاجمه.

وتتنفس الحية ذات الأجراس بواسطة الرئتين وتتـحرك بالزحف لعدم وجود أقدام وتضع الأنثى ٨ ـ ١٢صغير يصل طول كل منها إلى ٣٦سم وتدافع عنهم بشراسة بالغة، ويغطى جسدها بالحراشيف. شكل (٦٩)



شكل (٧٠) الكوبرا الملك *King cobra*
S.N: Ophiophagus han nah



تتبع كوبرا الملك صف الزواحف Reptilia ورتبة السحالى والثعابين squamata ويتراوح طولها بين ٤ ـ ٥,٥متر وتعيش فى الهند والصين وماليزيا والفلبين وإندونسيا فى الغابات وغالبًا بجوار الماء، وتتغذى كوبرا الملك على الثعابين والورل.

تعد كوبرا الملك أطول ثعبان سام فى العالم، رأسه فى حجم رأس الرجل، ويستطيع زيادة إحساس الأعداء بالرعب والفزع وعندما تواجه مشكلة من خلال الوضع المميز للكوبرا وهو نشر ثنيات الجلد الموجودة عند الرقبة لتضع قلنسوة واسعة، وهو ثعبان سريع الحركة، وقد يفر إلى المخبأ أو الماء إذا فزع، ويتنفس كوبرا الملك بواسطة الرئتين ويتحرك بالزحف لعدم وجود أرجل.

تقوم أنثى كوبرا الملك بصنع عشها من الأعشاب، وهو غالبًا الثعبان الوحيد الذى يصنع عشًا يضع فيه ١٨ ـ ٤٠بيضة ثم يغطى هذا البيض ويرقد عليه حتى يفقس، ويغطى جسم الثعبان بالحراشيف. شكل (٧٠)



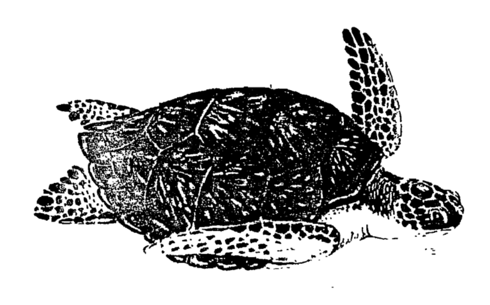
شكل (٧١) الهيلية *Gila Monster*
S.N: Heloderma suspectum



تتبع الهيلية صف الزواحف Reptilia ورتبة السحالى والثعابين، ويتراوح طول الهيلية بين ٤٥ ـ ٦١سم، وتعيش الهيلية فى جنوب وغرب الولايات المتحدة والمكسيك فى المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية التى بها النباتات، وتتغذى الهيلية على الثدييات الصغيرة والبيض.

ويعتبر حيوان الهيلية من السحالى الثقيلة ذات ذيل قصير مدبب تختزن فيه الدهون، وجسمه معطى بقشور ملونة ألوانا لامعة، ويعيش حيوان الهيلية على الأرض ويختبىء تحت الصخور أو فى الحفر، وهو ليلى المعيشة، لكنه قد يخرج خلال النهار فى الربيع، وهذا النوع من الهيلية سام، ويعتبر هو السحلية الوحيدة السامة ويتكون السم فى غدد فى الفك السفلى، ويدخل هذا السم خلال أسنان مجوفة فى مقدمة الفك السفلى ثم ينتقل إلى الضحية إذا قام بعضها بالمقاومة، وتتنفس الهيلية بواسطة الرئتين وتتحرك بواسطة أربعة أطراف تسير عليها.

وتتكاثر الهيلية فى الصيف حيث تضع الأنثى ٣ ـ ٥بيضات فى الخريف، والجسم مغطى بالحراشيف. شكل (٧١)

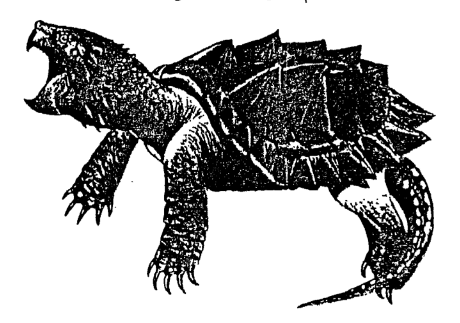


شكل (٧٢) *الترسة الخضراء Green Turtle*
S.N: Chelonia mydas



تتبع الترسة الخضراء صف الزواحف Reptilia ورتبة السلاحف والترسة (Chelonia) Turtle and Tor toises، ويتراوح طول الترسة الخضراء بين ١,٢ - ١ متر، وتعيش هذه الترسة فى جميع أنحاء العالم من البحار والمحيطات التى لا تقل درجة حرارتها عن ٢٠م وتتغذى على الأعشاب وبعض القشريات وقنديل البحر، ونادراً ما تخرج هذه الترسة من الماء إلى الأرض إلا للتدفئة أو وضع البيض، ولهذه الترسة عدة فكوك مسننة، وبعد فقس البيض تفقد الأم عدداً كبيراً من الصغار من جراء الكائنات المفترسة لتلك الصغار وقد بدأ هذا النوع من السلاحف يقل عدده بسبب عمليات الصيد الجائر وسهولة مهاجمة البيض والصغار من الأعداء الطبيعية، وتتنفس الترسة الخضراء بواسطة الرئتين وتتحرك فى الماء بواسطة أربعة أطراف مجدافية الشكل.

وتهاجر السلحفاة المائية (الترسة الخضراء) مئات الأميال حتى تصل إلى الشاطئ لوضع البيض وتستخدم الأرجل الخلفية لعمل حفرة لوضع البيض الذى يصل عدده إلى ١٠٦ بيضة ثم تغطى بالرمل وتعود إلى الماء، ويفقس البيض بعد ثلاث شهور وتتوجه الصغار إلى البحر مباشرة والجسم مغطى بالدرقة. شكل (٧٢)

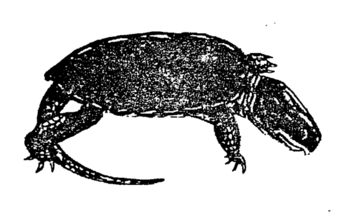


شكل (٧٣) الترسة التمساح العضاضة *Alligator snapper Turtle*
S.N: Macroclemys temmincki

يتـبع هذا الحيـوان صف الزواحف Reptilia ورتبة السلاحف والترسة (Chelonia) Turtle and Tortoisesويتراوح طول ترسة التمساح العضاضة بين ٣٣ ـ ٦٦سم وتعيش هذه الترسة فى وسط الولايات المتحدة فى الأنهار العميقة والبحيرات وتتغذى على الأسماك والقشريات.

ولترسة التمساح العضاضة ثلاث بروزات قوية على الدرقة، والرأس والرقبة خشنة، وهى حيوان محب للظلام، يتحرك فى الماء ببطء إذ أنها شديدة الكسل، حتى أن الطحالب تنمو على ظهرها مسببة خداع بصرى لأعدائها وفرائسها على حد سواء، وترقد فى الماء وقد فتحت فمها وبه زائدة بنفسجية اللون تشبه الدودة وتستخدم فى صيد الأسماك التى تظنها غذاء فتقترب من الفم المفتوح فتلتهمها الترسة، وتعتبر هذه الترسة أكبر أنواع ترسة المياه العذبة فى أمريكا.

وتتنفس هذه الترسة بواسطة الرئتين وتسبح فى الماء بواسطة أربعة أطراف مجدافية الشكل، ويبدأ موسم التكاثر من إبريل إلى يونيو حيث تضع الأنثى ١٥ ـ ٥٠بيضة فى حفرة قمعية الشكل على الشاطئ وتخرج الصغار شديدة الشبه بالأبوين وجسم الترسة مغطى بالدرقة والجراشيف. شكل (٧٣)

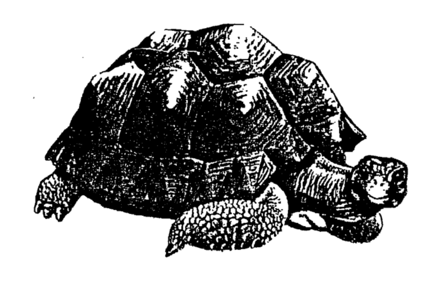


شكل (٧٤) الترسة ضخمة الرأس Logger head
S.N: Caretla caretla



تتبع هذه الترسة ضخمة الرأس صف الزواحف Reptilia ورتبة السلاحف والترسة، ويتراوح حجمها بين ٧٦ ـ ١٠٢سم وتعيش هذه الترسة فى المناطق المدارية والإستوائية فى المحيطات (الهندى ـ الهادى ـ الأطلنطى) وفى البحار المفتوحة، وتتغذى هذه الترسة على القشريات والسرطانات والرخويات والإسفنج وقناديل البحر والنباتات، ولهذه الترسة درقة شبه مدببة وفم قوى تستطيع به تحطيم أى فريسة مثل السرطان، وقد قل عدد هذا النوع بسبب عمليات جمع البيض والصيد الجائر فى حين أن أعدادها قد زادت فى جنوب إفريقيا بنسبة ٥٠٪ حيث أقيمت لها المحميات الطبيعية، وتتنفس بواسطة الرئتين وتتحرك فى الماء بواسطة أربعة أطراف وتضع الأنثى ٣ ـ ٤مجموعات من البيض تحتوى كل مجموعة على حوالى ١٠٠بيضة على الشاطئ، وتغطى الدرقة والحراشيف جسم الترسة. شكل (٧٤)

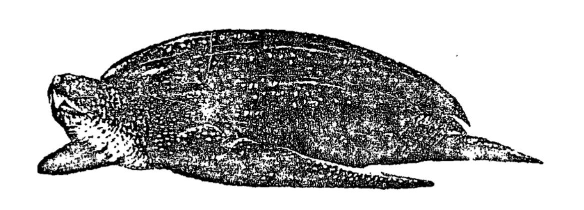
تتبع هذه السلحفاة صف الزواحف Reptiliaورتبة السلاحف والترسة، ويبلغ طول هذه السلحفاة أكثر من ١٢٠سم، وتستوطن هذه السلحفاة جزر جالاباجوس حيث تتواجد فى الغابات الرطبة الباردة والأراضى الجافة وهى تتغذى على النباتات ويصل وزن



شكل (٧٥) سلحفاة الجالاباجوس *Galapagos Tortoise*
S.N: Geochelone elephantopus

السلحفاة أكثر من ٢٢٥كيلو جرام، أما الدرقة فهى أحيانًا تشبه السرج حيث يرتفع إلى أعلى الرأس بحيث يسمح للسلحفاة أن ترفع رأسها إلى أعلى لتناول الطعام، وتوجد هذه السلاحف على هذه الجزر فقط ويكون الذكر أكبر من الأنثى.

وتتنفس السلحفاة بواسطة الرئتين وتتحرك بواسطة أربعة أطراف تسير عليهم، وتتكاثر فى أى وقت من العام، وتظهر أعشاشها على الأرض بوضوح، وتتبول الأنثى على الأرض لتجعلها رطبة لينة سهلة الحفر، حيث تقوم السلحفاة الأنثى بعمل حفرة بعمق ٣٠سم باستخدام أقدامها الخلفية وبعد وضع حوالى ١٧ بيضة تقوم بردم الحفرة وبعد الفقس تخرج الصغار بمفردها إلى الخارج وتغطى الدرقة والحراشيف جسم السلحفاة، ويطلق على هذه السلحفاة أيضًا اسم «سلحفاة الفيل» نظرًا لحجمها الكبير. شكل (٧٥)

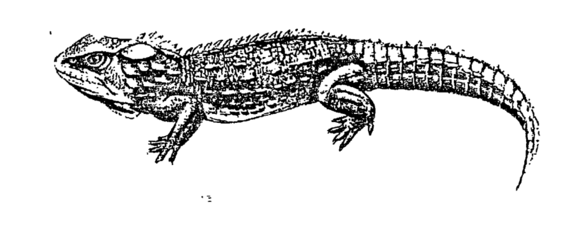


شكل (٧٦) السلحفاة جلدية الظهر *Leatherback Turtle*
S.N: Dermochelys coriacea



تتبع هذه السلحفاة صف الزواحف ورتبه السلاحف والترسة ويصل طولها إلى ١,٥متر وتعيش فى جميع أنحاء العالم وفى البحار الدافئة عادة وفى المحيطات وتتغذى على اللافقاريات البحرية خاصة قناديل البحر وهى من السلاحف البحرية الضخمة حيث يبلغ وزنها فى المتوسط ٣٦٠كيلو جرام ويصل إلى ٥٩٠ كيلو جرام، طرفاها الأماميان طويلان (٢,٧متر) وليس لها درقة على الظهر وبلا حراشيف وبلا مخالب وتتنفس بواسطة الرئتين وتتحرك بواسطة الأطراف الأربعة مجدافية الشكل، وتضع الأنثى بين ٨٠ ـ ١٠٠ بيضة فى كل مجموعة على الشاطئ وعندما يفقس البيض يكون طول الصغير ٦سم. شكل (٧٦)

يتبع هذا الحيوان صف الزواحف Reptilia ورتبة التواتارا Rhynchocephalia، ويصل طول التواتارا إلى أكثر من ٦٥سم وتستوطن نيوزيلاند وتتواجد فى الأشجار القصيرة النمو، وتتغذى التواتارا على الحشرات وديدان الأرض والقواقع والطيور الصغيرة، وهى من الزواحف القوية ذات رأس كبير، كما أن الذكر أكبر من الأنثى،



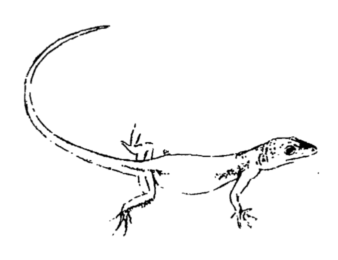
شكل (٧٧) التواتارا *Tuatara*
S.N: sphenodon punctatus



ويبدأ نشاطها عند الغروب إلى الليل. وتتحمل التواتارا البرد أكثر من الزواحف الأخرى (١٢ْم) فى حين تحـتاج الزواحف الأخـرى درجة حرارة فى حـدود ٢٥ْم ولذلك تتمـيز التواتارا بأن نموها وعـملياتها الحيوية بطـيئة، وتعيش التواتارا علـى الأرض وتختبئ فى جحور تحفرها فى التربة اللينة.

ويبلغ عمـر التواتارا حـوالى ٢٠ عام ويرجع طول عـمرها إلى قيـام الدول بسن القوانين لحمايتها.

وتتنفس التواتـارا بواسطة الرئتين وتتحـرك بالسير على أربـعة أطراف وتضع أنثى التواتارا حوالى ١٥بيضة فى حفرة تحفـرها فى التربة، ويفقس البيض بعد ١٣ ـ ١٥شهراً وهى أطول مـدة نمو للزواحف، وليس بالضـرورة أن تبـيض الأنثى كل عـام، وتغطى الحراشيف جسم التواتارا. شكل (٧٧)



شكل (٧٨) الأنول الأخضر *Green anole*

S.N: Aolis Carolinensis

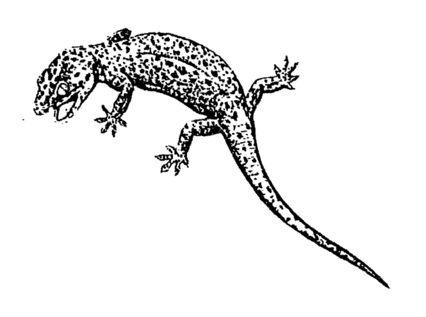


يتــبع الأنول الأخضــر صف الزواحف Reptiles (Reptilia) ورتبة الســحالى والثعابين lizards and snakes (squamata) ويتراوح طول الأنول الأخـضر بين ١٢ ـ ٣٠سم ويعيش فـى الولايات المتحدة الأمـريكية ويتـواجد فى الغابـات وجوانب الطرق ويتغذى على اللافقاريات الصغيرة مثل الحشرات والعناكب.

وعلى الرغم من أن لونه أخضر إلا أنه يمكنه التحول إلى بنى فى ثوان قليلة وهو نهارى النشاط والجـزء الزعنفى الشكل البنفسجى الموجود على صدر الذكـر يستخدم فى عمـلية الغـزل، ويتنفس الأنول الأخضــر بواسطة الرئتين ويتــحرك بالسـير على أربـعة أطراف.

تضع أنثى الأنوال الأخضر بيــضها، كل مرة واحدة، فى حوالى أسـبوعين خلال موسم التـزاوج من إبريل إلى سبتـمبر، ويفـقس البيض خـلال ٥ ـ ٧ أسابيع، ويغطى جسم الأنول الأخضر بالحراشيف. شكل (٧٨)

يتبع برص العنب صف الزواحف ورتبـة السحالى والثـعابين ويبلغ طوله ٢٨سم



شكل (٧٩) برص العنب *Tokay Gecko*
S.N: Gekko gekko



ويعيش فى آسيا وإندونسيا ويتواجد فى المنازل وبالقرب منها ويتغذى على الحشرات والسحالى الصغيرة والفئران والطيور الصغيرة، ويعتبر برص العنب أكبر الأبراص وأكثرها شيوعًا ويعتقد الناس أنه يجلب الحظ للمنازل التى يسير على جدرانها.

ويتنفس برص العنب من خلال الرئتين ويتحرك بواسطة أربعة أطراف، وتبيض أنثى برص العنب بيضتين لزجتين تلتصقان بأى جسم وتستخدم مكان البيض سنة بعد سنة، ويغطى جسم البرص الحراشيف. شكل (٧٩)

الفصل السادس



عالم الحيوان فى حياة وفكر القدماء



عالم الحيوان عند القدماء

الثابت والأكيد أن علاقة الإنسان بكل ما تحويه الطبيعة من كائنات ومخلوقات مختلفة قد بدأت منذ نزول آدم إلى الأرض فكان عليه أن يحافظ على حياته، فنشأت بينه وبين مختلف المخلوقات أنواع عديدة من العلاقات، منها علاقات تبادل منفعة، وعلاقات نفعية فقط، وعلاقات خوف من بطش الضوارى. . إلخ.

لكن أسلوب هذه العلاقات ونوعيتها لم يصل إلينا لتأخير ظهور التاريخ المكتوب، ولعل أقدم تاريخ مكتوب بصورة موثقة ومعروف لدينا يقينًا هو تاريخ الفراعنة وإن كان القرآن الكريم قد أوضح صور عديدة من علاقة الإنسان بالحيوان مثل بقرة بنى إسرائيل، وبالطيور مثل الهدهد وبالحشرات مثل نملة سليمان وبالجمال والإبل. . إلخ

لكن علاقة الفراعنة بعالم الحيوان علاقة شديدة الإثارة فريدة فى نوعها على عكس علاقة العرب بالحيوانات والتى بدت فقط من ناحية فائدتها للإنسان واستخدامها فى الطب والشعر وأيضًا علاقة تلك الحيوانات بمصير الإنسان فى ما تبثه الأحلام فى عقل النائم، وقد ظهر فى أثار الدولة القديمة رسوم للثور الوحشى وهو قصير القامة ذو سنام فى ظهره وله قرن قصير، ويقول العرب إن هذا الحيوان قد سمى ثورًا لأنه يثير الأرض.

أما فصيلة الأيائل Cervidae (والأيائل فصيلة من الغزلان) وهى حيوانات لبون مجترة ذات قرون مصمتة فقد وجدت رسومها على الآثار المصرية ولكن بصورة قليلة جدًا، وقد شوهد الآيل stag على لوحة فى معرض اللوفر الفرنسى، وفى مقبرة «ميرا»، وعادة يقوم الفنان بتمثيل الآيل فى صورة «آيل آدم Cervus dama» الذى يصطاده الملك «سحورع» نفسه كما هو ممثل على جدران المعبد الجنائزى مع ملاحظة أن هذا الحيوان قد بدأ يختفى بعد عصر الدولة الوسطى، وعلى الآثار الفرعونية وجدت رسوم لحيوان «المها Oryx» (توجد مزرعة كبيرة للمها فى استراحة السخانية بقطر وهو



قطع كبير تعطيه دولة قطر الرحابة والعناية) والذى تعـرفه القواميس بأنه ضرب من البقر الوحشى الإفريقى ويذكر الدميرى أن المها جمع مهاة وهى البقرة الوحشية، وقيل أن المها نوع من البقـر الوحشى وتسمى فى أيامنا الحـالية «أبو عقص» أو «أبو سـيف» ومن المها نوعان، الأول: «مهـابيسة oryx Beisa وهو نوع نحـيل القوام ذو قـرنين كـبيـرين مستقيمين وقد عـثر عليه منذ عصر ما قبل تكون الأسرات ، والنوع الثانى: «أبو حراب Oryx leucryx» وهو عظيم الجسـم قصيـر الشعر مـائل إلى البيـاض ومعروف بقـرنيه الطويلين الرشيـقين المتوازيين، وقـد استعملت قـرون المها أقواسًـا للرماية وذلك بوصل قـرنين بقطعـة خـشب من قـاعـدة كل منهـمـا من أجل أن يكون القـوس لينًا سـهل الاستعمال.

وقد ذكر العـرب أن مخ المها ينفع صاحب القولنج (المغص) نفعًـا بينًا وأن شعره إذا بخر به البـيت هرب منه الفأر والخنافس، والمها فى الرؤيـا رجل كثير العـبادة، ومن رأى عين المها نال رياسة وعلى أوانى عـصر ما قبل التاريخ شوهد حيـوان التيتل المسمى علميًا Bubaila buselaphus وهو نوع من البـقر الوحـشى عظيم الرأس وفى مـعظم الأحيان يختلف القرنان عن بعضهمـا البعض، وظهره منحدر، وهو مثل المهاة يغير لونه ففى وقت البرودة يكون فـراؤه رماديًا قاتمًا وفى الأوقات العـادية يكون لونه أسود مائلا للصفـرة ماعـدا بطنه، وقطعانه تسـير من خمـسة إلى عشـرة فى الأماكن الصـحراوية المعشبة.

لقد كان قدماء المـصريين يأكلون لحوم كل الحيوانات السابقة بعد ذبحـها بالإضافة إلى غزال آدم Gazella dorcas الذى وصفه العرب فى كـتب اللغة : «الآدم من الظباء غبر الألوان تعلوهن جـدد طوال القوائم والأعناق ببطون بيض سمر الظهـور» أما علماء الحيوان فقـد وضعوه بأن له جسم الحيوان القافـز، وقائمتاه طويلتان رشيقـان ومتصلتان بصدره الضيق وهو خفيف، أما رجلاه الخلفيتان فأقصر ورقبته طويلة ورأسه تحلى بقرنين منحنيين إلى الأمام والأنثى تتميز عن الذكر بقرنيها الرقيقين وفراؤه قصير أسود اللون أو أغبر، وبطنه أبيض وفى أرجله بعض خطوط بيضاء وسوداء.

ويقول العـرب إن دهن الغزال (يخلط) بدهن الفأر ويغلـى ثم يؤخذ منه ويخلط



بماء الكمون ويشرب منه جرعة فتنفع من السعال، ومرارته تخلط بقطران وملح ويشرب منها صاحب السعال الذى يقذف الدم والقيح فيشفى بإذن الله.

ويقال إن دهنه إذا طلى به إنسان إحليله وجامع امراته لم تحب أحدًا سواه!؟

ولحم الغزال حار يابس ينفع من القولنج (المغص) والفالج (الريح) لأنه أصلح لحوم الصيد!؟

ومن لحوم الصيد أيضًا عند قدماء المصريين ذلك الوعل أو البدن أو تيس الجبل ibex وهو جنس من الماعز الجبلى وقرناه طويلان قويان منحنيان كسيفين أحدبين يلتقيان حول ذنبه من أعلاه، وله لحية، وكانت لحومه تقدم قربانًا وشكله يزين كثيرًا من الأوانى فى عصر ما قبل التاريخ ولايزال يوجد بكثرة فى شبه جزيرة سيناء.

وعند العرب التيس هو الذكر من المعز والوعول والجمع تيوس وأتياس ويقال إن جميع بدنه منتن كالإبط، ولحيته تشد على صاحب حمى الربع وعلى من به صداع فيزولان، وطحاله يقطعه صاحب الطحال بيده ويعلق فى بيت هو فيه فإذا جف الطحال (طحال الحيوان) زال ألم المطحول!؟

ويقال إن رطوبة كبده حال شقها تقطر فى الأذن الوجيعة يزول وجعها وكعبه إذا سحق وشرب هيج الباه وبوله يغلى حتى يغلظ ويخلط بمثله سكرًا ويطلى به الجرب فى الحمام فيذهبه، وبعره إذا وضع تحت رأس صبى يبكى كثيرًا يزول عنه!؟

وفى كوم مير عثر على عدد من حيوانات الكبش البرى (مفلون) Ammotragus Tragelaphus ، وللذكر والأنثى منه قرنان غليظان مدببان قويان يتجهان إلى أعلى متباعدان ثم ينحنيان فى اتجاه مضاد، أما شعره فأشقر اللون خشن قصير وقد عرف الكبش البرى مرسومًا على أوانى عصر ما قبل التاريخ.

وفى عصر الأسرة الرابعة عشر على رسوم للماعز Hircus manbrinus وترجع بقايا من هذا الحيوان لعصر ما قبل التاريخ، وكذلك يشاهد على نقوش مقبرة «مر» بسقارة وهو فى حجم المهاة ولكن قرنيه على شكل حلزونى عمودى تقريبًا.



ومن أنواعها الماعز الأهلية Hircus Thebaicus وجسمها أقل من جسم الماعز السالف الذكر ولها أذنان طويلتان. وبقرنيها الصغيرين يمكن تمييز الذكر عن الأنثى.

ويقول العرب أن مرارة العنز إذا خلطت بالنشادر ونتف شعر فى مكان من البدن وطلى به ذلك الموضع لم ينبت فيه شعر البتة!؟

ولعل ذلك لو كان صحيحًا يكون راجعًا إلى وجود نوع من الهرمونات تمنع نمو بصيلات الشعر، ولكن الأمر بحاجة إلى الدراسة للتأكد من ذلك.

وإذا كانت علاقة الإنسان بالحيوان فى البداية قاصرة على قيام الإنسان بالتغذية على الحيوان إلا أن هذه العلاقة قد تطورت بتطور تاريخ الإنسان وتحولت إلى استخدام الحيوان للاستفادة من الجلد والفراء، وقد كان المصرى القديم مغرمًا دائمًا بلبس الفراء الوثير خاصة فراء الحيوانات التى كان يصطادها هو نفسه من الصحراء وكان يعرف جيدًا كيفية تحضير هذه الجلوذ ودبغها ويلاحظ أنه فى العصر الحجرى الحديث كان يستر عورته بكيس من الجلد معلق بحبل مربوط حول وسطه ثم استعمل بعد ذلك الجلد فى صناعة نعليه وقميص عمله ثم جدل منه سيورًا دقيقة وصنع منه درعه وقربة مائه.

ومن الحيوانات التى استخدمها الإنسان القديم، الفهد، وهو من الحيوانات المتوحشة التى عثر على رسمها قبل أن يتكون عصر الأسرات Families، وكذلك عثر عليه فى «ميدوم» وكان جلده يستعمل لصنع الأبسطة وغطاء الكراسى، وأهم من كل ذلك أنه كان يستعمل لباسًا للكهنة فى الشعائر الدينية منذ الدولة القديمة فقد كان يلبسه الكهنة ومنهم الكاهن الأكبر للإله «فتاح» فى منف.

ويقال إن الفهدة (أنثى الفهد) إذا أثقلت بالحمل حن عليها كل ذكر يراها من الفهود ويواسيها من صيده فإذا أرادت الولادة هربت إلى موضع قد أعدته لذلك.

ويقال إن أكل لحمه يورث حدة الذهن وقوة البدن ومن سقى من دماغه غلبت عليه البلاهة.

والفهد فى المنام عدو مذبذب لايظهر العداوة ولا الصداقة ويقال إن رؤيته فى المنام تدل على العز والرفعة!؟



وقد استعمل قدماء المصريين فى عهد ما قبل الأسرات Families أسنان فرس النهر أو العسنت فى صناعة مقابض الخناجر، أما جلده السميك فكان يستعمل فى صناعة الدورق (التروس) المستخدمة فى الحروب، وقد وجد مرسومًا على الآثار المصرية وكان يصاد فى الماء منذ الأسرة الخامسة.

ويقول العرب إن حرق جلده وخلطه بدقيق الكرسنة (وهى شجرة صغيرة لها ثمر) نافع للسعال وإذا عجن بالشراب يبرئ من عضة الكلب والأفعى والإنسان) وطلى به داء السرطان أبرأه فى ثلاثة أيام؟!

ومرارته إذا تركت فى الماء ثلاثين يومًا ثم سحقت واكتحل بها أربعة عشر يومًا أو أربعة وعشرون يومًا وذلك بعسل لم تصبه النار أذهبت الماء الأسود من العين؟!

وفرس النهر فى المنام يدل على أمر كاذب لايتم.

والذئب فى المنام لص غشوم ظالم.

ومن خلال الرسوم الساذجة ومن مقابض السكاكين المصنوعة من العاج تعرفنا على قيام المصريين فى عصر ما قبل الأسرات باصطياد الفيل الإفريقى، ومن المحتمل جدًا أنه كان يصاد فى الوجه القبلى فى إقليم «الفتين» (أسوان) ومن المحتمل أن اسم هذه الجهة قد اشتق من اسم الفيل الذى كان منتشرًا هناك، ويعتقد أيضًا أن وحيد القرن كان يصاد فى مصر فى عصر ما قبل الأسرات ولكننا لم نشاهده فى مصر بعد ذلك وقد عثر فى معبد «منتو» بأرمنت على رسم وحيد القرن اصطاده «تحتمس الثالث» من بلاد آسيا وقد وضع الرسم مقاس هذا الحيوان وكيفية صيده وكان من أهم مفاخره فى براعته فى الصيد.

ولقى الأسد عند العرب العظيم من الحظوة وسما شرفه وكثرت أسمائه وصفاته التى وصلت إلى ٦٣٠ اسمًا وصفة واعتبره العرب أشرف حيوان متوحش وجعلت منزلته من منزلة الملك المهيب لقوته وشجاعته وقساوته وشهامته ولذلك ضرب به المثل فى القوة والبسالة وشدة الإقدام ومنه قيل لحمزة بن عبدالمطلب أسد الله.



والأسد فى المنام سلطان شديد البطش والبأس لا يأمنه صديق أو عدو.

وعلى حين كان الأسد رمز البسالة والقوة كان التمساح لدى المصريين يمثل إله الشر «ست» فى بعض جهات القطر المصرى، ولذلك كان يطارد فيها، وفى جهات أخرى كان يعبد بصفته الإله «سبك» إله الخير، فكان يقدس فى الفيوم وكوم إمبو.

وتقول العرب إن وضع عين التمساح على المصاب بالرمد يسكن وجعه فى الحال، اليمنى لليمنى واليسرى لليسرى، وإذا عجن شحمه بشمع وجعله فتيلة وأسرج فى نهر لم تصح ضفادعه، وإذا قطر شحمه فى الأذن الوجعة شفاها وإذا أدمن تقطيره فى الأذن نفع من الصمم.

والتمساح فى المنام عدو مسلط وهو نظير الأسد.

وقد لعب الثعبان دوراً هامًا فى التاريخ لدى آدم وبنى إسرائيل وفراعنة مصر فقد كان الصل أو الثعبان يعتبر حارسًا للملك ومفيدًا جدًا للزراعة وكان يعبد بهذه الصفة باسم «رنوت» إلهة الحصاد وكان يترك وسط الحقول دون أن يصاب بأى أذى حيث يأكل الفيران الكثيرة التى كانت تهلك الحرث.

وقد استخدم المصرى القديم فى حياته العديد من الحيوانات التى روضها ورباها مثل الخنزير، الضبع، الدواجن، وحيوانات أخرى رباها من أجل منتجاتها من الأغنام والنعام، التيوس، ولحمل الأثقال استخدام الحمار، الثور، الحصان، الجمل، ولمساعدته وحمايته إستعان بالكلب، القطة.

وتدلنا مناظر صيد الأسماك التى نشاهدها على الآثار المصرية منذ أقدم العهود على أن النيل يحتوى على أنواع مختلفة من الأسماك استعملها المصرى فى طعامه، وقد رسمت الأسماك التى كانت تصاد فى النيل بالشبكة أو الشص (السنارة) بكل دقة ومهارة، كل نوع بتفاصيله وخواصه، وقد استعمل المصرى منذ فجر التاريخ عشرة أنواع من سمك النيل إشارات فى اللغة المصرية القدية لكل مميزاتها ولذلك عرفنا اسم كل سمكة بلغة القوم منها «عحا» lates niolicus وهذا النوع يطلق عليه «لاطس» أو

«القشر» أو «حمار البحر» وأول ما عثر على رسمها فى «ميدوم»، وقد كان المصرى يقدسها فى بلده إسنا، وكانت تحنط هى وصغارها، والسمك البلطى أو المشط Tilapia nilotica عثر عليه فى «ميدوم» وفى مقبرة «بتاح حتب» بسقارة، وقد عرف سمك البورى لدى الفراعنة باسم «عز» Mugil cephalus ويمكن تمييزه بزعانفه الأربعة التى تشاهد كل اثنتين على جانب، أما سمكة «خا» والتى تعرف فى مصر باسم «قنومة» Mormyrus Kannume oxyrinque فهى طويلة لينة الزعانف صغيرة الفم لها خطم طويل دقيق ويحكى أنها مزقت الإلة «أوزير»، وهناك النعر clarias onguillaris وهو المعروف فى مصر باسم «القرموط» وفى اللغة العربية باسم «الجرى» و «السلور».

وفى مقبرة «تى» عثر على رسم لسمكة «الشال» synodontis schall وتعرف المصرى القديم على أنواع أخرى من الأسماك مثل «البوت» schilbe mystus و«الشبت» Tedreodon fahak و «البس» Barbus bynni

والظاهر أن السمك كان من الأطعمة الأساسية عند المصريين فى العصور التى خلت حسب القول الذى ذكره «هيرودوت» حيث يقول إنه كان يوزع على العمال جراية من السمك يبلغ وزنها ٩١جرام (؟!) وفى بعض الأحوال كان يحرم أكل السمك حيث كان يعد نجسًا فى ذلك الوقت ولعل ذلك كان بغرض إفساح المجال لإكثار السمك فى النيل لأنه فى كل الأوقات التى حرم فيها تناول السمك كانت الأسماك قليلة لقلة المياه مثل أيام ٢٢توت، ٢٨كيهك، ٢٥برمودة، ٢٩كيهك.

ولعل أهم معلومة وصلتنا من الفراعنة هى طريقة تمليح السمك الرائعة.

المراجع العربية

- حياة الحيوان ـ كمال الدين بن موسى الدميرى.

- أسماك أحواض الزينة ونباتات الأكواريوم ـ د. عبدالبارى محمود.

- مرجع فى العلوم البيولوجية وطرق تدريسها ـ إيفيلين مورهولت وآخرون ـ ترجمة د. الدمرداش عبدالمجيد سرحان وآخرون.

- قاموس المصطلحات العلمية والفنية ـ أكاديميا ـ لبنان.

- أعداد كثيرة من مجلة العلم الصادرة عن أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا.

- أعداد كثيرة من مجلة العلوم فى طبعتها العربية.

المراجع الأجنبية

- Animal - wang pingyuan.

- Animal without Backbones - Buchsbaum, R.

- General zoology - Guthrie, M.

- Parade of the animal kingdom - Hegner, R.

- College zoology - Hunter, G.

- The vertebrate Body - Romer, A.

- The frig - Rugh, R.

- The world of the amphibians, B.F. sergeev.

جـولة في ذلك العـالم الـرحب الواسـع . عـالم الحيـوان . نعـرف خصـائصه ، وأنواعه ، كيف يتكـاثر . . كيف ينمو . . كيف يعيش .

فعالم الحيوان ــ بحق ــ عالم واسـع رحب ، فحتى اللحظة الحاليـة فـإن عـدد الأنواع المعروفة من الحيوانات علـى سـطح الأرض يبلغ أكثر من مليون ونصف المليـون ، وهناك ما يزيد عن هذا العدد مـن الأنـواع الحيوانية مازال بدون اكتشاف ، وإذا أخذنـا في اعتبارنا الأنواع الموجودة فعلاً مضافاً إليـها الأنواع القديمة التي وجـدت في الحفريـات وأيضاً الأنواع المكتشفة في الطبيعة ، والأنواع التي نحصل عليها من خلال تجارب الهندسـة الوراثية والتي تؤدي إلى الحصول على أنـواع جديدة من الحيوانات إذن لوجدنا أن الكـرة الأرضية غنية بالكثير من الأنواع المختلفة مـن الحيوانات .

لذا ، فإننا في هذا الكتـاب نقـف وقفات قصيرة على بعـض الأنـواع مـن الحيوانات ، نتناول حياتهـا ، وخصائصـها ونموها . . وكثير من تفاصيل معيشتها .

وبعدها ندك جدياً أن علمنا مهما بلغ فهو بالنسبة لعلم الله لا يبلغ حبة رمل في فلاة واسعة .

"سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا إنك أنت العليم الحكيم"